



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Tecnología de la Construcción

Monografía

**“GESTIÓN PARA LA CONSTRUCCION DE UNA VIVIENDA SEGURA EN EL
MUNICIPIO DE MANAGUA.”**

Para optar al título de ingeniero civil

Elaborado por

Br. Roberto Javier González Baltodano

Tutor

MSc. Ing. Carlos Gutiérrez Mendoza

Managua, Agosto 2019



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION
DECANATURA

DEC-FTC-REF-No.137
Managua, Noviembre 08 del 2018

Bachiller
ROBERTO JAVIER GONZÁLEZ BALTODANO
Su atención

Estimado Bachiller:

Es de mi agrado informarle que el PROTOCOLO de su Tema **MONOGRAFICO**, titulado "**GESTIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA SEGURA EN EL MUNICIPIO DE MANAGUA**". Ha sido aprobado por esta Decanatura.

Asimismo les comunico estar totalmente de acuerdo, que el **Ing. Carlos Gutiérrez Mendoza**, sea el tutor de su trabajo final.

La fecha limite, para que presenten concluido su documento, debidamente revisado por el tutor guía será el **08 de Mayo del 2019**.

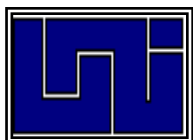
Esperando puntualidad en la entrega de la Tesis, me despido.

Atentamente,

Dr. Ing. Oscar Gutiérrez Somarriba
Decano



CC: Protocolo
Tutor
Archivo*Consecutivo



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS**



Managua, Nicaragua
13 de agosto de 2019

Dr. Ing. Oscar Gutiérrez Somarriba.
Decano FTC.

Sus Manos

Estimado Dr. Gutiérrez:

Por este medio hago de su conocimiento que he concluido la tutoría del trabajo de MONOGRAFIA titulado: “**GESTION PARA LA CONSTRUCCION DE UNA VIVIENDA SEGURA EN EL MUNICIPIO DE MANAGUA**”; elaborado por el bachiller ROBERTO JAVIER GONZÁLEZ BALDODANO, para optar al título de Ingeniero Civil.

Dicho trabajo fue desarrollado con absoluta independencia y concluyo que el documento es completo y apto para ser presentado por el sustentante, para lo cual solicito se le programe fecha para realizar la Defensa del mismo.

Sin nada más que agregar, me despido,

Atentamente;

MSc. Ing. Carlos Gutiérrez Mendoza
Docente Depto. de Estructuras
Tutor

Cc/ Interesados
Archivo

[Apdo 5595](tel:5595) – [Telefax 2496435](tel:2496435)- Managua, Nicaragua

DEDICATORIA

A mi Señor Jesucristo , Salvador de mi vida he impulsador de metas propuestas y alcanzadas.

A mis Padres Adolfo González Romero y Carmencita Baltodano, pilares fundamentales de principios morales y espirituales.

A mi Esposa Lissette Rocha Nororis Mi amiga, compañera y hermana que con su inteligencia y apoyo me estimularon para cumplir con este último requisito.

A mi Hija Keyla Javiera González Rocha La cual inspiró constantemente este proyecto.

A mis hermanos Adolfo, Elmer y Samuel González Baltodano por su apoyo durante mis años de universitario.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS creador de todo cuanto existe.

A LOS PROFESIONALES DOCENTES:

Arquitecta María Isabel Pares MSc. en Urbanismo y coordinadora de la escuela de arquitectura UNICA por sus cátedras brindadas.

Al MSc. Arquitecto Federico Matus docente de la carrera de Arquitectura y especialista en diseño curricular de la UNI central el cual marcó la pauta para el inicio en el desarrollo de este tema.

Al Ingeniero Juergen Lacayo Profesor titular del Departamento de Estructuras de UNI que con suma paciencia llevó a cabo la revisión del protocolo y realizó las debidas recomendaciones.

Al MSc. Ing. Carlos Gutiérrez tutor y docente del Depto. de Estructuras de UNI por sus recomendaciones desde el inicio de la propuesta de este tema monográfico y la conducción del desarrollo del mismo.

A todos mis compañeros de clase en los diferentes períodos de mi aprendizaje.

PRESENTACIÓN

El presente documento trata sobre el desarrollo metodológico en la gestión para la construcción de la vivienda segura que se debe seguir en un proyecto de vivienda a materializar. Debemos estar claros que la estructura de una construcción es fundamental en una edificación su correcto diseño va a permitir su resistencia ante las sacudidas sísmicas. Pero no solo esto forma parte de la gestión, un mal análisis del sitio a construir, el uso de materiales que no tienen su aval técnico, no seguir el proceso constructivo, mal manejo de las leyes, normas y reglamentos nacionales.

Para evitar los malos manejos antes mencionados, el documento está conformado en tres aspectos fundamentales en la gestión de la construcción de una vivienda:

1º. Gestión de criterios Urbanísticos básicos :El estudio Urbanístico relacionado a la construcción , de acuerdo a la planificación urbana de la localidad, la dotación del equipamiento en torno a la vivienda , verificación de su integración con el medio ambiente , donde se gestiona el uso del suelo , un análisis de la evaluación del sitio para evitar los altos riesgo a lo que podrían estar sometidas el proyecto, además de las restricciones definidas por las entidades de planificación urbana de municipio o distritos como el caso de Managua. También se presenta el paso a paso en la aplicación del Método de Livingston, método participativo para el diseño de viviendas unifamiliares, empleado en la República de Cuba la cual obtuvo buen acogimiento y éxito en su aplicación.

2º. Gestión del Sistemas Constructivos(**S.C.**): En esta sección se describen los de Sistemas Constructivos donde se explican sus ventajas, desventajas y se detallan sus innovaciones, presentando aquellos sistemas avalados por el Ministerio de Transporte e Infraestructura, también trata de cuáles son los criterios para la evaluación de los sistemas constructivos utilizados en Nicaragua.

3º. La aplicación de leyes y normativas que rigen en el territorio Nacional. Donde se describe el marco regulatorio y su aplicación en la construcción.

4º. Al final de su último capítulo se presenta la aplicación de la metodología propuesta en la gestión para la construcción de una vivienda segura, haciendo una comparación de costos los directos de dos sistemas constructivos seleccionados en función de las leyes y reglamentos de construcción.

INDICE

CAPITULO I.....	2
INTRODUCCIÓN	2
1.1 Generalidades	2
1.2 Antecedentes.....	3
1.3 Justificación	4
1.4 Objetivos.....	5
1.4.1 Objetivo General.....	5
1.4.2 Objetivos Específicos	5
1.5 Metodología	6
1.5.1 Procedimiento del trabajo investigativo	6
Capítulo II.....	10
ESTUDIO URBANÍSTICO RELACIONADOS A LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA.	10
2.1 Introducción	10
2.2 Fundamentos y Procesos del Desarrollo Urbano Sostenible.	12
2.2.1 Introducción	12
2.2.2 Desarrollo Urbano Sostenible	13
2.2.3 Proceso del Desarrollo Urbano Sostenible.	15
2.2.3.1 La planificación Urbana	15
2.2.3.2 Análisis Programático	17
2.2.3.3 Análisis Programático y Metodológico del Análisis de Sitio para la Intervención en Sectores Urbanos	19
2.3 Método de Livingston.	23
2.3.1 Introducción	23
2.3.2 El Método de Livingston	24
2.3.2.1 PRIMERA ETAPA	26
2.3.2.2 SEGUNDA ETAPA.....	51
2.4 Estrategia para promover un Hábitat digno, bases conceptuales.....	52
2.4.1 ¿Qué Entendemos por “Vivir con dignidad”?.....	53

2.4.2 El hábitat para una vida digna.....	53
2.4.3 La vida en la casa.....	55
2.4.4 La vida en el barrio.....	56
2.4.5 La vida en la ciudad	57
2.4.6 El derecho a una vida digna en un hábitat adecuado.....	57
2.5 Emplazamiento de la Obra.....	59
2.5.1 Estudio del emplazamiento	59
2.5.1.1 Análisis del lugar	59
2.5.1.2 Integración de la casa con el lugar.....	63
2.5.1.3 Protección frente al medio	64
2.6 Acciones para disminuir los riesgos a que está expuesta una vivienda.	66
2.6.1 Clasificación de los riesgos	66
2.6.2 Identificación De Riesgos.....	68
2.7 Planes Parciales de Ordenamiento Urbano (PPOU)	70
2.7.1 Introducción	70
2.7.2 ¿Qué es un Plan Regulador Urbano?	72
2.7.3 El Plan Regulador Urbano	72
2.7.4 Beneficios del plan regulador urbano	72
2.7.5 Importancia del Plan Regulador Urbano	73
2.8 Evaluación del Sitio.	73
2.8.1 Instrumentos de Evaluación del Sitio	74
2.8.2 Procedimiento de la Evaluación del Sitio.....	76
2.8.2.1 Clasificación de los tipos de Proyectos.....	76
2.8.2.2 Procedimiento.....	76
2.8.2.3 Significado de las evaluaciones	81
2.8.2.4 Resumen de la evaluación del sitio	82
CAPITULO III.....	84
MATERIALES, SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS DE CONSTRUCCIÓN VERTICAL TRADICIONAL Y CONTEMPORÁNEA APLICADA EN LA VIVIENDA, SEGURA, SALUDABLE Y SOSTENIBLE	84

3.1 Introducción	84
3.2 Sistemas Constructivos y sus Materiales.	85
3.2.1 Clasificación de los sistemas constructivos.....	85
3.2.1.1 Sistema Tradicional o costumbrista.....	85
3.2.1.2 Sistema Industrial producido en serie	86
3.3 Ventajas y Desventajas de los Sistemas Constructivos.	86
3.3.1 Prefabricados con Electro Mallas	86
3.3.1.1 Descripción de sistema.....	86
3.3.1.2 Ventajas.....	87
3.3.1.3 Desventajas.....	88
3.3.1.4 Aplicación	88
3.3.2 Mampostería Confinada.....	89
3.3.2.1 Descripción del sistema	89
3.3.2.2 Ventajas.....	91
3.3.2.3 Desventajas.....	91
3.3.3 Mampostería Reforzada	92
3.3.3.1 Descripción del sistema	93
3.3.3.2 Ventajas.....	93
3.3.3.3 Desventajas.....	93
3.3.4 El Bambú	94
3.3.4.1 Descripción del sistema constructivo.....	95
3.3.4.2 Cimentación	95
3.3.4.3 Ventajas.....	95
3.3.4.4 Desventajas.....	96
3.3.4.5 Aplicación del Sistema.....	97
3.3.5 Madera	98
3.3.5.1 Descripción del sistema	99
3.3.5.2 Ventajas.....	99
3.3.5.3 Desventajas.....	99
3.3.5.4 Aplicación del Sistema.....	100
3.3.6 Sistema Prefabricado.....	100

3.3.6.1 Ventajas	101
3.3.6.2 Desventajas	101
3.3.6.3 Otro Tipo de Prefabricado : Las Casas de Concreto Armado	102
3.3.7 Prefabricado Acerohomes Superpanel	103
3.3.7.1 Descripción del sistema	103
3.3.7.2 Ventajas	103
3.3.8 Sistema Constructivo Bls	105
3.3.8.1 Descripción del Sistema Constructivo	105
3.3.8.2 Ventajas	106
3.3.8.3 Aplicaciones del Sistema constructivo	107
3.4 Sistemas Avalados y Recomendados por Zonas por el MTI	108
3.5 Matriz de Evaluación y su Aplicación, para la Selección del Sistema Constructivo.	112
3.5.1 Criterios para la evaluación de Sistemas Constructivos	112
3.5.1.1 Criterios Sociales	112
3.5.1.2 Criterios Tecnológicos	112
3.5.1.3 Criterios Ambientales	112
3.5.1.4 Criterios Económicos	112
3.5.1.5 Criterios Estructurales	113
3.6.1 Matrices de Evaluación	113
3.6.1.1 Matriz de Evaluación Socio Ambiental Tecnológica y Económica.	113
3.6.1.2 Matriz de Evaluación Estructural	116
3.6.1.3 Matriz de Evaluación General	118
CAPITULO IV	120
PROPUESTA ARQUITECTÓNICA	120
4.1 Propuesta arquitectónica de la vivienda	120
4.1.1 Planos arquitectónicos de la propuesta para la vivienda	120
4.1.2 Elaboración de los planos Constructivos.	120
CAPITULO V	122

MARCO REGULATORIO Y SU APLICACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA SEGURA, SALUDABLE Y SOSTENIBLE.....	122
5.1 Introducción	122
5.2 Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüense.....	122
5.2.1 Normas Mínimas de Dimensionamiento Habitacionales.	122
5.2.2 Factor de Ocupación del Suelo	124
5.2.3 Factor de Ocupación total	125
5.2.3.1 Retiros	126
5.2.3.2 Dimensiones Mínimas del Terreno	127
5.3 RCN 2007 y Actualizaciones.....	127
5.3.1 Introducción	127
5.3.2 Tres Códigos para evitar desastres	128
5.3.3 Actualizaciones	128
5.4 Reglamento de desarrollo urbano para el área del municipio de Managua.	129
5.4.1 Objetivo del Reglamento	129
5.4.2 Aplicación Dentro del Reglamento	130
CAPÍTULO VI	132
APLICACIÓN DE LA GESTIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA SEGURA, SALUDABLE Y SOSTENIBLE EN EL MUNICIPIO DE MANAGUA.	132
6.1 Introducción	132
6.2 GESTIÓN DE LOS CRITERIOS URBANISTICOS.....	133
6.2.1 Análisis del entorno Urbanístico.....	133
6.2.1.1 Organización funcional del Sabana Grande.	133
6.2.1.2 Servicios sociales e Infraestructura Técnica.....	135
6.2.2 Análisis de los problemas Urbanístico.....	139
6.2.2.1 Condición Higiénico-Sanitarias	139
6.2.2.2 Contaminación del Aire	140
6.2.2.3 Contaminación del Suelo	140
6.2.2.4 Contaminación del Agua	141

6.3 Aplicación del Método de Livingston	141
6.3.1 Análisis del entorno Físico	141
6.2.1.1 Accesos y recorridos	143
6.2.1.2 Linderos	143
6.2.1.3 Historia del lote	143
6.2.1.4 P.C. (Proyecto del Cliente)	144
6.2.1.5 Ejercicio +, - (más, menos).....	145
6.2.1.6 Ejercicio Fiscal.....	146
6.2.1.7 C.F.D. Programa Arquitectónico parte Creativa	147
6.2.1.8 Estudio del emplazamiento de la Obra.....	148
6.3.2 Evaluación Del Sitio	155
6.3.3 Presentación de Variantes.....	158
6.3.4 A.F.C. (Ajuste Final con el Cliente)	160
6.3.5 Anteproyecto Libro de Instrucciones	161
6.3.5 Selección del Sistema Constructivo.	166
6.4 PROPUESTA ARQUITECTÓNICA.....	167
6.4.1 Juego de planos.....	168
6.5 Comparación de Costos de dos Sistemas Constructivos de la vivienda Segura. Saludable y Sostenible.	175
6.5.1 Características de los Sistemas Constructivos Seleccionados ..	175
6.5.2 Comparación de Costos Directos de los Sistemas Constructivos	176
6.5.3 Planos COVINTEC	177
VII CONCLUSIONES	180
VIII RECOMENDACIONES	182
GLOSARIO DE PALABRAS	183
ANEXOS.....	184
ANEXO I	185
Técnicas para identificar riesgos.....	185
ANEXO II	187

Pro forma de Resumen de Evaluación del Sitio.....	187
ANEXO III	190
Histograma de Evaluación del Sitio	190
ANEXO IV	194
Tablas de Evaluación del sitio para proyectos de urbanización, lotificaciones y reasentamiento de población	194
ANEXO V	204
Tabla Usos de Infraestructuras Urbanas	204
Bibliografía	206

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Generalidades

Ante los vertiginosos cambios y demandas del entorno en la actualidad, se plantea la necesidad de elaborar un modelo de gestión en la construcción de una vivienda segura, en un contexto de desarrollo sostenible, lo que demanda poner en práctica estrategias de prevención de riesgo ante desastre y la superación de las malas prácticas constructivas, para lo que se requiere desarrollar las diferentes gestiones técnicas en construcción la cual deberá de ser segura, saludable y sostenible.

Para lograr la aplicación efectiva de la construcción segura, saludable y sostenible, se requiere de estudiantes, técnicos y profesionales aptos para desempeñarse en entornos laborales, para trabajar en equipo, en la gestión de la aplicación del conocimiento y el aprendizaje, para reforzar los conocimientos pertinentes a la problemática actual, como son las malas prácticas constructivas.

Las malas prácticas constructivas en las últimas décadas han originado una diversidad de problemas por la omisión de: una observación exhaustiva en la determinación de un emplazamiento correcto, la escogencia del sistema constructivo de acuerdo a la zona en la que se encuentra el terreno, el manejo del marco regulatorio en la construcción, construcciones sin criterios urbanísticos de su entorno y con poco dominio de las normativas y reglamentos urbanísticos aplicados a las construcciones.

1.2 Antecedentes

Las malas construcciones son un peligro entre el 30 y el 40 por ciento de las estructuras del casco urbano de la ciudad de Managua resultarían afectadas si ocurriera un sismo de gran magnitud u otro fenómeno natural, debido a las malas prácticas constructivas.

Hay dos tipos de construcción: las urbanizaciones elaboradas con las normas de construcción establecidas y supervisadas por la municipalidad, y las edificaciones espontáneas, autoconstruidas que son levantadas de manera particular sin el control de construcción.

Entre las viviendas autoconstruidas y ampliadas sin control por razones económicas, sociales, y de orden cultural, encontramos deficiencias arquitectónicas, sistemas constructivos mal empleados y elementos estructurales omitidos por las razones antes expuestas.

“Así es que existe cantidad de techos débiles, columnas sin la resistencia necesaria, paredes que representan un peligro en estos casos, terrenos cercanos a zonas riesgosas”, agregando que una casa bien construida tiene mucha resistencia.

Las fisuras que se pueden observar en las paredes, regularmente después de un sismo muestran que no hay cohesión de todo el sistema constructivo durante el movimiento. Eso significa que el inmueble está mal construido, siendo las fracturas en las columnas un elemento grave y de alto riesgo para toda la edificación.

Es importante incrementar las medidas que permitan elevar la seguridad a la población y por eso desarrollar planes de prevención que aseguren las buenas prácticas constructivas.

Mucho se ha dicho acerca de las grandes repercusiones que sobre la economía y la infraestructura en general causaría un fenómeno natural de magnitud considerable si el mismo ocurriera cerca o en el entorno de nuestras principales ciudades del pacífico o zonas altamente sísmicas de nuestro país, lo cierto es que los desastres naturales, incluidos los terremotos, van de la mano con las malas prácticas constructivas y los errores humanos.

La difusión del Reglamento Nacional de la Construcción, tarea que debe ser una de las principales metas de los gobiernos municipales y de las delegaciones distritales en el caso de Managua.

Esta tarea no es nada fácil, pues quizás con la excepción de Managua, la mayoría de las Alcaldías de municipios pequeños no cuentan con los recursos financieros ni de personal capacitado como ingenieros, arquitectos o técnicos de la construcción que conozcan a profundidad nuestro reglamento, mucho menos que tengan la capacidad para revisar técnicamente los diseños arquitectónicos y estructurales de proyectos que se realizan en sus respectivas jurisdicciones.

1.3 Justificación

Uno de los principales problemas de Managua en el escenario de un posible sismo de gran magnitud o terremoto es que un alto índice de edificaciones carece de las medidas obligatorias y en su gran mayoría fueron realizadas mediante la autoconstrucción. ¿Estas pueden mantenerse en pie ante un desastre natural?

“Debemos tener claro que la estructura de una construcción es fundamental en una edificación porque si está bien diseñada va a permitir que resista un movimiento telúrico. **Pero no solo esto constituye el problema**, un mal emplazamiento de la obra a construir, utilizar materiales de mala calidad, no respetar el proceso constructivo, mal manejo de las leyes, normas y reglamentos nacionales, sectoriales y locales aplicadas a las buenas prácticas de construcción segura.

La falta de la calidad de las viviendas existentes, la calidad del entorno urbano (la calle, los servicios de alcantarillado, el diseño del barrio, los equipamientos, etc.) y la dificultad objetiva que existe en la actualidad para resolver ese conjunto de problemas, que se resume con una expresión “**el problema de la vivienda**”.

Ante la situación descrita, es evidente la necesidad de generar estrategias para la construcción de una vivienda segura, atendiendo deficiencias en el desarrollo de esta situación descrita, que conlleva el mal aprovechamiento del espacio, inadecuada relación espacial, la falta de ventilación y la insuficiente iluminación y el tipo de sistema constructivo de acuerdo a la zona de estudio, **la omisión a la aplicación de diferentes normativas, reglamentos y leyes que rigen la construcción** que propician la inseguridad de las viviendas. Acorde a lo anterior, se plantean el desarrollo de una propuesta de gestión que ayude a promover las construcciones seguras.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Desarrollar el proceso de gestionar y analizar la construcción de una vivienda segura, en el municipio de Managua, departamento de Managua.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Proponer metodología para el desarrollo de gestión de criterios urbanísticos para la construcción segura, saludable y sostenible de la vivienda.
- Proponer metodología para el desarrollo de gestión de sistemas constructivos para la construcción segura, saludable y sostenible de la vivienda.
- Proponer metodología para el desarrollo de gestión del marco regulatorio para la construcción segura, saludable y sostenible de la vivienda.
- Ejemplificar el proceso de gestión para la construcción de una vivienda segura, saludable y sostenible en el municipio de Managua.

1.5 Metodología

Para elevar los modos de actuación profesional y técnica, competente, humanista, moral y ética para el desarrollo del trabajo, se trabajará en las etapas de investigación, procesamiento, aplicación y desarrollo del mismo.

1.5.1 Procedimiento del trabajo investigativo

- **Para la gestión de los criterios Urbanísticos se procederá de la siguiente manera:**
 - a. Análisis en el entorno actual del urbanismo y la arquitectura desde la vigencia en la enseñanza.
 - b. Análisis de los problemas del urbanismo y la arquitectura y su relación con el desarrollo urbano sostenible, desde la vigencia en la enseñanza.
 - c. Análisis de los elementos básicos del aprendizaje para la definición de la ubicación del emplazamiento de la obra, partiendo de identificación de las condicionantes y determinantes de un proyecto de vivienda.
- **En la gestión del sistema constructivo de vivienda se realizará:**
 - a. Análisis de sistemas constructivos: Descripción, ventajas, desventajas y aplicación.
 - b. Aplicación de la matriz de evaluación socio ambiental tecnológica y económica.
 - c. Aplicación de la matriz de evaluación socio ambiental – tecnológica - económica de sistemas constructivos.

- **Para la gestión del marco regulatorio de la construcción segura, saludable y sostenible se procederá de la manera siguiente:**
 - a. Análisis del entorno de profesionales y técnicos respecto al conocimiento y manejo de leyes, normas y reglamentos nacionales, sectoriales y locales aplicada a las buenas prácticas de construcción segura, saludable y sostenible.
 - b. Análisis crítico del problema de desconocimiento y omisión del manejo de leyes, normas y reglamentos nacionales.
 - c. Aplicar matriz de relaciones a la estrategia de aplicación que muestra la conexión o relación entre las ideas, problemas, causas y procesos.

- **Aplicación de la Gestión para la Construcción de una vivienda segura, saludable y sostenible en el Municipio de Managua.**
 - a. Se realizará levantamiento altiplanimétrico del lote ubicado en Sabana Grande del Municipio de Managua, de donde fueron los rieles 1 cuadra arriba y 35 varas al norte.
 - b. Se hará un análisis del terreno, su ubicación, un estudio de su emplazamiento, riesgos potenciales.
 - c. Se efectuará la asistencia técnica con un taller participativo con la familia seleccionada para el desarrollo de la investigación.
 - d. Se entregarán a la familia un juego de planos de la vivienda proyectada segura, saludable y sostenible.
 - e. Se Aplicarán leyes, normas y reglamentos nacionales, sectoriales y locales, en las técnicas para la construcción vertical segura, saludable y sostenible, para la efectiva aplicación por parte del estudiante, tanto en el trayecto formativo, como en su vida profesional.
 - f. Se aplicará y gestionarán los fundamentos y procesos del desarrollo urbano sostenible, tomando en cuenta los elementos conceptuales, metodológicos e instrumentales.

- **Procedimiento seguido en la investigación**

1°. Elaboración de los instrumentos de recolección de datos.

2°. Validación y socialización de los instrumentos.

3°. Identificación de los sujetos de la investigación (profesionales, familia, autoridades).

4°. Aplicación de los instrumentos.

5°. Depuración y codificación de los instrumentos.

6°. Procesamiento de datos.

7°. Generación de las tablas y los gráficos; para lo cualitativo, generación de la síntesis de los datos.

CAPITULO II

Estudio **Urbanístico** **relacionados a la** **construcción de la** **vivienda.**

Capítulo II

ESTUDIO URBANÍSTICO RELACIONADOS A LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA.

2.1 Introducción

Antes del terremoto de 1972 Managua representaba para Centroamérica una capital modelo que se venía desarrollando muy bien estructurada urbanísticamente, el terremoto de 1972 **convirtió a Managua en una capital privada de verdaderas pinceladas urbanísticas**, el temor obligo a los Managua a desconocerse en sus entornos inmediatos sociales y económicos.

Por ejemplo, nuestra capital ha evolucionado rápidamente más que los principios teóricos que la imaginaban y dibujaban. La ciudad ha modificado su dimensión, pero sobre todo ha modificado su funcionamiento interno. Las dinámicas urbanas y territoriales, sociales y económicas, han evolucionado de forma acelerada, desordenada y muy desfasada respecto a la velocidad con que lo han hecho los espacios físicos que los han tomado.

En el área metropolitana de Managua se ha dado un crecimiento desmedido y desordenado de los centros poblados, dando prioridad al vehículo y no al peatón. El desarrollo urbano ha perdido su verdadera finalidad, al no crear condiciones dirigidas a tener lugares más humanos, donde el individuo es el actor principal. El vehículo domina el paisaje y también los espacios públicos en nuestro país, sumado a que no se tiene un adecuado servicio de transporte colectivo, que reduzca el uso del automóvil.

El círculo social y lo ambientes físicos han perdido su armonía. Los espacios de la ciudad, y fundamentalmente el espacio público, ha perdido progresivamente sentido en tanto que se han alterado los requerimientos y funciones que se realizaban originalmente en este. Nuestra capital se ha convertido en montón de personas desconocidas. Las lógicas de la movilidad, la forma de concebir el ocio o la seguridad en la ciudad, entre otros, han alterado sustancialmente la relación entre personas y espacios.

Por otro lado, la enseñanza Urbanística en los centros de enseñanza superior ha de cumplir por lo menos tres funciones básicas:

- La capacitación profesional
- La formación teórica y
- El avance de los conocimientos.

Los nuevos Planes, suponen una reducción considerable de las materias no optativas del Urbanismo y específicamente en las carreras de arquitectura, en el caso de la Ingeniería Civil y Formación Técnica en una ausencia total, esto no garantiza ese triple objetivo. Por tanto, para desarrollar la actividad profesional en el campo del Urbanismo, hay que asumirla inevitablemente, no en una continuación de los estudios en los distintos programas especializados. Este aprendizaje debe ser ajustado al nivel de cada uno de ellos, pero formando un cuerpo disciplinar coherente.

2.2 Fundamentos y Procesos del Desarrollo Urbano Sostenible.

2.2.1 Introducción

La comisión mundial para el medio ambiente¹ y el desarrollo, establecida por las Naciones Unidas en 1983, definió el desarrollo sostenible como el "desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer las capacidades que tienen las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades". En Chile se utiliza la palabra "sustentable" referida a algo capaz de sostenerse indefinidamente en el tiempo sin agotar nada de los recursos materiales o energéticos que necesita para funcionar.

Este reto conlleva la necesidad de modificar nuestros hábitos de consumo, teniendo presente que los recursos de nuestro planeta no son ilimitados y nos obliga a adoptar un cambio de actitudes en nuestra sociedad, asumir una profunda transformación de nuestros valores básicos y abandonar algunas "prácticas insostenibles", para así **revertir nuestros hábitos destructivos de último milenio.**

Uno de nuestros hábitos más destructivos, lo constituye la forma como se ha producido el crecimiento urbano, la extraordinaria expansión de la urbanización a lo largo y ancho en todo el mundo vinculada al crecimiento de la población mundial, y la bonanza económica.

La dinámica del crecimiento urbano en estos momentos es un proceso imparable que consume **energía, recursos y territorio** y es responsable de más del 50% de las emisiones que producen el cambio climático global, por ello uno de los mayores retos que se presentan en la actualidad es el de modificar esta dinámica generando procesos de desarrollo urbano sostenible.

El ecosistema² urbano es el resultado de las interacciones y relaciones entre un medio urbanizado y una serie de seres vivos, pero con características propias; no tiene una fuente de energía inagotable proveniente del sol sino que consume una gran cantidad de recursos, agua, alimentos, electricidad y combustibles que provienen de la explotación de otros ecosistemas de soporte y genera los residuos y desechos que se trasladan a áreas circundantes provocando en el proceso importantes desequilibrios a escala planetaria. (Huella ecológica³).

2.2.2 Desarrollo Urbano Sostenible

¿Qué es desarrollo Urbano sostenible? Es un conjunto de obras de infraestructura y edificación que tienen por objeto **cambiar y mejorar el medio ambiente**. Es el proceso de planificación y regulación de la creación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población y espacios de las ciudades satisfaciendo las necesidades presentes, sin comprometerlas necesidades futuras.

Además, podemos definirlo como la utilización racional del territorio y el medio ambiente y conlleva conjugar las necesidades de crecimiento con la preservación de los recursos naturales y de los valores paisajísticos, arqueológicos, históricos y culturales, con el fin de garantizar la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras. Como el suelo es un recurso limitado, esto conlleva la configuración de modelos de ocupación del suelo que eviten la dispersión en el territorio, favorezcan la cohesión social, consideren la rehabilitación y la renovación en suelo urbano. La ciudad crece, la ciudad consume energía, la ciudad se alimenta, la ciudad se mueve, la ciudad respira, la ciudad suena, la ciudad, un ecosistema...

Aspectos que incluye el concepto de Desarrollo Urbano Sustentable:

- ✓ Un proceso de crecimiento urbano ordenado a largo plazo que contemple la región de influencia de la ciudad o metrópoli.
- ✓ Una visión integral del desarrollo que involucre los aspectos sociales, políticos, económicos y ambientales.
- ✓ Mayores y mejores oportunidades sociales con gran participación y eficiencia política.
- ✓ Solución de los problemas actuales, pero garantizando sostenibilidad para generaciones futuras.
- ✓ Nivel de desempeño ambiental y “huella urbana”⁴, o área territorial de cuya producción dependen sus habitantes y empresas en términos de alimento, recursos renovables y absorción de carbono.

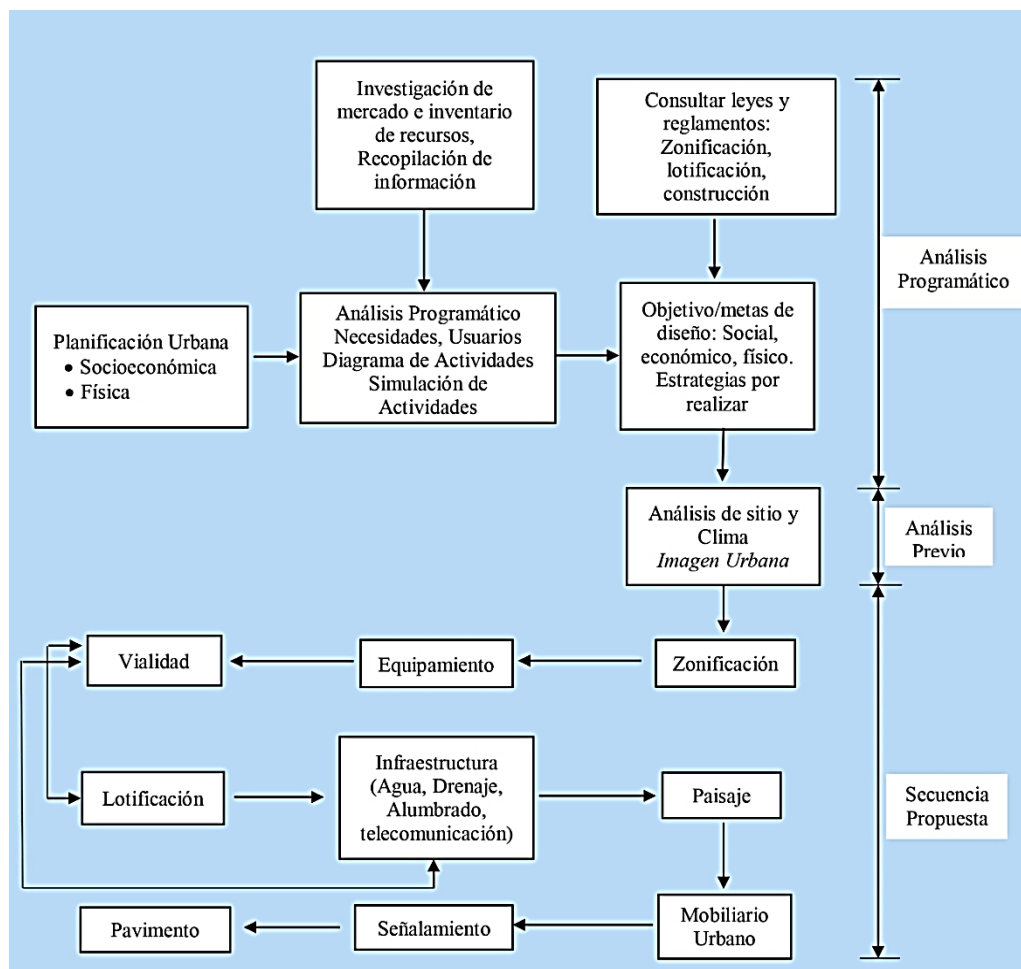
El objetivo del desarrollo urbano sostenible es desarrollar proyectos viables y reconciliar los aspectos, **social, económico y ambiental de las necesidades humanas tres pilares** que deben tenerse en cuenta por parte de las comunidades, empresas e instituciones públicas como personas. Estos tres pilares para la sostenibilidad deberán aplicarse como:

- Desarrollo económico
- Protección del medio ambiente
- Responsabilidad social

"La idea de desarrollo sostenible es muy sencilla. Se trata de garantizar una mejor calidad de vida para todas las personas, en el presente y para las generaciones futuras ". (Oportunidades de cambio, Departamento de Medio Ambiente, Transporte y Regiones del Reino Unido, 1998).

"...Lo sustentable es estar en armonía con el paisaje natural y artificial, bajo un contexto histórico, filosófico y económico; con una arquitectura responsable que no consuma más energía de la que necesita o donde no se generen conflictos con los residuos que produce". Arq. Raúl Huitron.

FIGURA 1 ESQUEMA DEL PROCESO DE DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE



2.2.3 Proceso del Desarrollo Urbano Sostenible.

2.2.3.1 La planificación Urbana

La urbanización tiene como característica principal la reubicación de la población dentro del espacio nacional de una estructura tradicional, en la que el alto porcentaje de la población es rural, a la moderna. El proceso de un desarrollo urbano inicia con **la planificación urbana**, está se relaciona, en la que la mayoría de la población cambia su residencia a las ciudades.

El aumento de la tasa de crecimiento demográfico ha hecho más intenso el proceso de concentración poblacional en nuestras ciudades y con ello se han multiplicado ya serios problemas de insuficiencia e ineficiencia de servicios, uso ineficiente del suelo, incipiente estructuración vial entre otros. La presión de urbanización sobre la capital y los departamentos ha dado cabida a numerosos pobladores que se asientan legal o ilegalmente, planeada o desorganizadamente, con o sin dotación de servicios pero que inevitablemente estarán presentes en un futuro próximo.

Debe asegurar su correcta integración con las infraestructuras y sistemas urbanos. Requiere de un buen conocimiento del medio físico, social y económico que se obtiene a través del análisis según los métodos de la geografía, la sociología y demografía, la economía y otras disciplinas. El planeamiento urbanístico es, por tanto, una de las especializaciones de la profesión de urbanista, aunque normalmente es practicado por arquitectos (mayoritariamente) y también por geógrafos, ingenieros civiles y otros profesionales, en los países en los que no existe como disciplina académica independiente.

La planificación urbana se concreta en los Planes urbanísticos, instrumentos técnicos que comprenden, generalmente, una memoria informativa sobre los antecedentes y justificativa de la actuación propuesta, unas normas de obligado cumplimiento, planos que reflejan las determinaciones, estudios económicos sobre la viabilidad de la actuación y ambientales sobre las afecciones que producirá.

La planificación urbana establece decisiones que afectan al derecho de propiedad, por lo que es necesario conocer la estructura de la propiedad y establecer cuál puede ser el impacto de las afecciones a la propiedad privada sobre la viabilidad de los planes.

Los antecedentes de planificación urbana en Nicaragua datan desde la planificación urbana en Managua donde se destacan fechas o hechos donde inciden en su desarrollo. El proceso de planificación ordenada por periodos socio histórico, comenzando por el período de 1954-1972 caracterizado por el boom del algodón, en el período de gobierno de Luis Somoza Debayle, hasta el 23 de diciembre de 1972, cuando ocurre el terremoto en la ciudad de Managua.

Período 1972-1979 subraya el proceso de planificación urbana pos terremoto, conducida por el gobierno de Anastasio Somoza Debayle, que concluye con el triunfo de la Revolución Popular Sandinista 1979.

Los períodos siguientes: 1979-1990, 1990-2007 y 2007-2012 se destacan por los cambios socioeconómicos en la gestión del suelo urbano en Managua.

El primero señala la aparición de normas con vigencia hasta la fecha, en el marco de la revolución, en el segundo es el advenimiento al neoliberalismo, que requirió la actualización de los estudios urbanos, sobre todo en sectores donde se comienza a evidenciar la expansión de la ciudad; el último período hasta nuestros días. En periodo 1990-2007 este período se caracteriza por la toma de tierras urbanas en el área central y en la periferia de la ciudad, emitiéndose un marco legal para el ordenamiento de la propiedad del suelo.

En 1994 con la colaboración de asesores urbanistas de la Alcaldía de Ámsterdam (Capital de Holanda), se presenta el plan maestro del área central de Managua (PMAC). Su elaboración comienza en 1989 con la producción de una serie de estudios técnicos actualizados, que aglutinan los planes anteriores, con referencia inmediata al EDUM (Esquema de desarrollo urbano de Managua a largo plazo) de 1987.

El PMAC define un nuevo límite del área central, destacando el uso de suelo que integra los equipamientos metropolitanos rodeados de uso habitacional; delineado por el sistema vial existente; todo ello se integra a la ubicación de fallas geológicas y a elementos paisajísticos que relacionan la laguna y la costa del lago.

La dirección de urbanismo (Alcaldía de Managua, 1998a, 1998b, 1998c) inicio la elaboración de los planes parciales de ordenamiento urbano (PPOU) con visión a 2015, producto del proceso de urbanización de la ciudad en sectores específicos que evidencian el comienzo de afecciones ambientales, el cambio de uso del suelo producto de la promoción de servicio y de comercio en algunos sectores urbanos, y la consolidación de áreas habitacionales populares.

Se identificaron tres sectores:

- PPOU Sector Pista Jean Paul Genie-Carretera Masaya.
- PPOU Sector Subcentro Urbano Rubén Darío y el
- PPOU Sector Oriental
- Con la experiencia de los PPOU la alcaldía de Managua presento un plan emergente PPOU para el distrito 1 Ciudad Sandino por las acciones provocadas por el huracán Mitch en octubre del año 1998.

En el 2004, se unifican en un solo documento los PPOU, destacando los estudios de los sectores Norcentral y Suroccidental, respectivamente se propone con el objetivo de controlar mediante normas vigentes, los sectores de crecimiento físico de las áreas Urbanas, suburbana y rural, de los distritos 2,3 y 4 (Alcaldía de Managua 2004).

2.2.3.2 Análisis Programático

Con frecuencia, algunos proyectistas desarrollan un proyecto tan solo con el levantamiento topográfico del terreno y algunas características generales (sociales y económicas). El resto de la información que necesita proyectar, él la supone en gabinete, lo cual da como resultado que el proyecto sea incongruente con la realidad.

Sucede que el proyectista empieza a diseñar teniendo una idea vaga del problema urbano y de los usuarios (clientes) para quienes está diseñando, lo cual origina que sus proyectos sean repetidos con características similares, aunque se encuentren en diferentes climas, o sean semejantes, aunque estén destinados a distintos grupos sociales.

En vez que el proyecto cumpla con determinados requerimientos ambientales y sociales locales, por lo que general los usuarios se tienen que ajustar a lo que el proyecto les ofrece, lo que usualmente genera malestar por la mala adaptación ambiental.

De aquí que el diseñador, en su proceso de definición de problemas a resolver, deba confrontar y decidir con el cliente no solo las variables del problema, si no las muchas modalidades en que estas se puedan interrelacionar. La participación del cliente en este proceso es decisiva pues con frecuencia él tiene una apreciación propia (introspectiva) del problema, y sus argumentos y puntos de vista pueden aportar ideas.

Dada la complicación para realizar un proyecto que busca atender los problemas de una demanda dinámica en terrenos que tienen problemas de acceso e insuficiencia de servicios , además de la magnitud creciente de recursos financieros que se tienen que manejar para su realización, es recomendable en principio, tomar medidas de precaución para asegurar que el proyecto está encuadrado y respaldado con las políticas de desarrollo urbano, establecidas por las entidades municipales en donde se llevara a cabo el proyecto.

Estas medidas iniciales facilitarán no solo la obtención de permisos estatales de planeación y municipales de construcción y conexión a las redes de infraestructura, sino que también pondrán al proyecto en buena posición para facilitar los posibles financiamientos.

Los principios, teorías y técnicas en la enseñanza del desarrollo urbano sostenible, en general, en particular, mediante estrategias e instrumentos diseñados son un elemento más en la aplicación de las buenas prácticas en la gestión de la construcción de una vivienda segura.

A continuación, se presenta el Análisis Programático y Metodología del Análisis de Sitio para la Intervención en Sectores Urbanos propuesta por la Arquitecta María Isabel Parés Barberena catedrática en urbanismo.

2.2.3.3 Análisis Programático y Metodológico del Análisis de Sitio para la Intervención en Sectores Urbanos

1. Marco General del Proyecto

Consultar leyes y reglamentos: Comprende el análisis del Marco Legal, Reglamentario y Normativo de un Proyecto. Planes y Legislaciones Nacionales, Municipales, y Políticas Urbanas y Habitacionales.

FIGURA 2 PIRÁMIDE DE KESLEN



2. Determinantes del Proyecto

Comprende el conocimiento del problema a resolver y realizar un buen estudio de socioeconómico y de mercado (modalidades de estructura espacial, funcional y de organización social del proyecto):

- Estudio de Mercado: Grupo meta, oferta y demanda.
- Costumbres de los usuarios y formas de interacción de los miembros de la familia dentro del núcleo familiar.

- Comportamiento e interacción social (formas de organización social) de las familias en grupo.
- Niveles de participación e involucramiento en la toma de decisiones de sus cambios).
- Equipamientos y formas de abastecimiento básico cercanos a proyecto: acceso a la vivienda, equipamiento social, comercio y servicios básicos.

3. Condicionantes del Proyecto

Identificación y manejo de las condicionantes físicas, ambientales y legales donde se inserta el terreno donde se emplazará el proyecto. Es importante realizar algunas investigaciones y estudios previos:

- a. Terreno: Levantamiento topográfico; Estudio de mecánica de suelos; Estudio de fallas sísmicas; y Estudio de Características Naturales del terreno (Análisis del Clima y Análisis de Sitio).
- b. Restricciones físicas: Proyecciones de carreteras, pistas, calles, caminos vecinales, líneas de ferrocarril, líneas de distribución y transmisión de energía eléctrica (alta y media tensión), plantas eléctricas, gasoductos, oleoductos, tanques de almacenamiento de agua, cauces, contaminación ambiental).
- c. Disposiciones del desarrollo urbano: Zonificación de Usos del Suelo según Plan, Tipos de Fraccionamientos, Donación de áreas verdes, Vialidad, Infraestructura, otros.
- d. Potencialidades naturales y paisajísticas del terreno.

4. Parámetros de Diseño

Definición de prioridades concertadas y objetivos del proyecto.

Lineamientos Programáticos del Proyecto:

- Alternativas del Proyecto (Tres Hipótesis como mínimo).
- Programa Urbano-Arquitectónico.
- Parámetros físicos y financieros (costos).

Productos Alternativos para un Proyecto Urbano:

- Concepto de desarrollo urbano (concepto de diseño urbano).
- Costos de urbanización (ubicación del terreno, accesos, oferta de lotes (vivienda, comercio), vivienda, equipamiento e infraestructura de servicios).
- Ingresos (lote urbanizado con servicios + vivienda + área verde comunitaria).
- Período de construcción.

5. Propuesta de Intervención (Conceptual, Funcional y Esquemática)

Programa Urbano: Conceptos de Diseño Urbano y Arquitectónico:

Anteproyecto Urbano, que contiene: Las tres etapas para desarrollar un plano de sitio.

- Un Plano Conceptual (Concepto de la Intervención = Concepto de Diseño).
- Un Plano Funcional (Zonificación de Usos del Suelo Propuestos).
- Un Plano Esquemático (Propuesta de Diseño Urbano).

6. Análisis del Sitio

- Análisis de Factores Ambientales (Clima, calidad del aire, ruido, geología, geomorfología, suelos, hidrología superficial, hidrogeología, vegetación y fauna.)
- Topografía: Pendientes, características del terreno y usos recomendables.
- Suelos y subsuelos: Características, tipos de roca y tipos de construcción recomendables.
- Hidrografía: Características, tipos de recursos y usos recomendables.
- Vegetación: Características, tipos y usos recomendables.

- Valoración del Clima: Temperatura, Asoleamiento, Vientos, Lluvias, Humedad.
- Paisaje: Aspectos visuales y del paisaje: Bordes, sendas, conjuntos urbanos, nodos, hitos, sitios de interés; Espacios: abiertos, semi-abiertos y cerrados (auto-contenido); Vistas destacadas (panorámicas, remates visuales, en serie y punto focal (focalizada).
- Tenencia de la tierra: Formas de posesión del suelo y la vivienda.
- Valores del suelo (costos de urbanización): De acuerdo a pendientes, accesibilidad de vías y servicios, y restricciones físico-naturales.
- Restricciones físicas-naturales: De acuerdo al Plan Urbano vigente.
- Uso del suelo vs. Zonificación de acuerdo al Plan Urbano vigente.

2.3 Método de Livingston.

2.3.1 Introducción

Método desarrollado por el arquitecto argentino Rodolfo Livingston para las actividades de **ampliación, construcción de vivienda Nueva y mejoras mayores**. Se basa en una serie de técnicas participativas que permite definir colectivamente tanto las necesidades y deseos de los usuarios como la solución arquitectónica que mejor los resuelve.

Este método es un instrumento de mucha utilidad cuya finalidad es la de dar a conocer las Herramientas de Diseño Básicas (Criterios de Diseño) a tomar en cuenta en el mejoramiento o proyección de viviendas de Interés social, cuya aplicación garantice adecuadas soluciones de habitabilidad y optimización de los recursos con que cuenta la población.

¿Por qué se debe Diseñar una Vivienda Confortable?

a) Porque al diseñarla se pretenden al menos tres aspectos de importancia:

- Mejora la calidad de vida de las personas; la autoestima de las personas se eleva, lo cual estimula a las personas como individuos, hay una inserción dentro de la sociedad en su entorno inmediato y contribuye al ordenamiento y salud de sus integrantes.
- Mejora hacia un progreso Social, este es un concepto contemporáneo, ya que se asocia con las condiciones de vida del ser humano en la sociedad moderna. Recordemos que es una medición del desempeño social de un país; es decir, su capacidad de satisfacer las necesidades.
- Mejora la productividad en el trabajo, una vivienda confortable reduce al mínimo de los factores de estrés psicológico y social cuenta con suficiente espacio habitable, privacidad y comodidad dar sensación de seguridad personal y familiar, produciendo la sensación de seguridad y tranquilidad en el individuo.

b) Porque una mala calidad de una vivienda está determinada por:

- Una Mala ventilación
- Mala Iluminación
- Condiciones térmicas deficientes
- Hacinamiento
- Ruido excesivo
- Condiciones de insalubridad
- Sistema estructural y constructivo deficiente

c) Porque la mala calidad de la vivienda se resume en problemas de salud entre los cuales mencionamos:

- Problemas respiratorios e hipertensión
- Problemas con la termorregulación del organismo
- Agotamiento
- Dolores de cabeza
- Mal sueño
- Negativa disposición al trabajo
- Problemas con el sistema nervioso

2.3.2 El Método de Livingston

El método organiza en una Hoja de Ruta (figura 3, 4) una serie de encuentros entre el arquitecto o diseñador y sus clientes **–la familia al completo–** destinados a deslindar la demanda manifiesta del cliente (su proyecto) de sus genuinas necesidades y aspiraciones (demanda latente).

Para ello se vale de una serie de técnicas dialécticas, con las que va recopilando la información para construir los criterios del proyecto. Éstos toman forma en dos columnas de deseos y problemas, que Livingston llama “felizómetro/ sufrinómetro”, que servirán para evaluar las variantes. Las fases del método son las siguientes: **El primero es el pacto** entre arquitecto o diseñador y cliente, **el segundo, y el más importante, es la escucha**, **el tercero es la generación de posibilidades** que cumplan las expectativas

generadas en la escucha y el cuarto es la traducción de esas posibilidades a un lenguaje comprensible por los clientes. Todo esto permite una conversación fluida y libre de desconfianzas habituales entre arquitectos y habitantes de la vivienda. El objetivo principal es evitar la lucha entre sus ideas y las nuestras.

FIGURA 3 HOJA DE RUTA FUENTE: LIVINGSTON, 2006, P. 67.

HOJA DE RUTA			
PRIMERA ETAPA	Pasos	Fecha	Arquitecto → ← Cliente
	1	En el estudio	Primer contacto con el cliente y con el tema C\$
	2		Estudio del SITIO Escucha el CLIENTE C\$
	3	En el estudio	Presentación de VARIANTES C\$
	4		El cliente piensa y evalúa las variantes entregadas , en su casa ...
	5	En el estudio	El cliente elige AJUSTE y vuelve FINAL ...
"ROMPECABEZAS"			
Consiste en :			
.- Planos escala 1:100, incluyendo espacios exteriores (jardines, quinchos(Techos de paja patios, etc) y muebles principales.			
.- Croquis mostrando fachadas e interiores.			
.- Plan de etapas de obra y crecimiento, reponiendo a cambios futuros en la familia o empresa			
.- Costo globales estimados			
COSTO primera ETAPA			TOTAL C\$

FIGURA 4 HOJA DE RUTA. FUENTE: LIVINGSTON, 2006, P. 68.

HOJA DE RUTA			
SEGUNDA ETAPA	Pasos	Fecha	Arquitecto → ← Cliente
	6	En el estudio	Nueva escucha al cliente C\$
	7	En el estudio	Entrega de manual de instrucciones (para la ejecución de la obra) C\$
"DETALLES"			
Consiste en :			
.- Planos escala 1:50, indicando medidas exactas de paredes ventanas , puertas , enchufes, artefactos sanitarios, etc.			
.- Consejos para ambientación: Elección de pisos, revestimientos, colores iluminación artificial y tipo de muebles.			
.- Sugerencias para elegir contratistas e implementar la relación con los mismos.			
.- Cassete de audio con explicaciones detalladas que acompañan y complementan la lectura de los planos.			
.-Asesoramiento desde el estudio al propietario y contratista durante la obra.			
COSTO segunda ETAPA			TOTAL

2.3.2.1 PRIMERA ETAPA

Paso 1 Primer Contacto con El Cliente y con El Tema

Pre-entrevista (Livingston la llama Pre-entrevista)

La primera etapa comienza con una pre-entrevista que por lo general se produce a través del teléfono, en la cual se explica el sistema de trabajo y el precio. El contacto inicial con el cliente, que por lo general se produce en una llamada telefónica o número de contacto casual.

Se considera esencial que, desde ese momento, el arquitecto comienza explicando al cliente como su sistema de trabajo: lo que los pasos son, cuánto cuesta, ¿Cuáles son las formas de pago porque justamente lo que el cliente quiere y necesita saber? ¿Cuáles son los pasos, cuánto cuesta? Y formas de pago para que el cliente no tenga espacios en blanco por la falta de comunicación.

De acuerdo con Livingston, es natural que la gente prevé llenar vacíos dejados por la falta de comunicación. Si el arquitecto no explica claramente a su cliente como es el trabajo, existe entre ellos habrá un vacío, un vacío sin contenido. Inevitablemente, el cliente va a llenar el espacio en blanco con lo que parecen convenientes o lo más formal natural.

Además de dejar claro cómo trabajar en el mismo momento en que el arquitecto o diseñador debe ser informado acerca de las exigencias básicas del cliente.

Informa al cliente sobre el modo de trabajo del arquitecto (o diseñador), también debe informar al arquitecto en los fundamentos de la demanda del cliente. Es decir, la recopilación de información se inicia en el momento de la Pre-entrevista. Si el arquitecto o diseñador sabe las preguntas correctas y, sobre todo, si se sabe escuchar las respuestas sobre opiniones o soluciones apresuradas, esta colección ya es bastante rentable. Livingston recomienda que el arquitecto pregunte:

- Si las personas ya viven (o uso) en el sitio;
- Cuántos y quiénes son las personas que viven (o uso) en el sitio;
- El tipo de servicio que necesitan y cuáles son los principales problemas (preguntas espaciales, constructivas, los materiales de construcción, etc.)

- Cuando quieren realizar el trabajo;
- La cantidad que vaya a destinar a obra.

Si, después de señalar los fundamentos de la metodología de trabajo y la demanda, el cliente quiere marcar una primera entrevista, Livingston indica que el arquitecto debe de atender al llamado del “Proyecto del Cliente (PC).”

Paso 2 Escucha Al Cliente

1° Proyecto Del Cliente (Pc)

El PC es hacer que el arquitecto pueda entender el espacio actual y las ideas que tienen los clientes para modificarlo. Los clientes deben hacer y llevar sus propios diseños o ideas, tanto la situación actual, terreno baldío o casa original. Como ya se ha dicho, lo ideal es que cada miembro de la familia o usuario especifique su propio PC. El arquitecto luego pone una lámina transparente en los diseños de los clientes y los rediseña (acomodamiento espacial), tratando de entender cómo los espacios se articulan en la situación actual y los clientes, estos siempre ayudan.

El arquitecto, a continuación, es sólo un diseñador y un oyente. Si los clientes no conocen se les explica, el arquitecto sólo debe marcar en el papel con un signo de interrogación. No importa si el diseño aparentemente presenta cosas absurdas. Lo importante es tratar de comprender a través de los ojos de los usuarios y las razones de los deseos para los cambios futuros.

Por lo tanto, el arquitecto siempre debe pedir explicaciones y escuchar con cuidado, para comprender este hecho. Livingston recomienda que este ejercicio se realice siempre con lámina transparente (papel albáneme), no interferir directamente en los dibujos, lo que permite también visualizar mejor las situaciones propuestas y compararlas con la existente.

Para ello, sustituirla las hojas (si se utilizan hojas en blanco), cada vez que se inicia un ejercicio con una nueva actividad. Eso permite a los clientes hacer sus dibujos y explicarlos al arquitecto, reflexionar sobre el espacio en el que viven y sus propias ideas. Por otro lado, se evita la imposición de las ideas del arquitecto en las ideas de los clientes. El arquitecto toma colocar aliado, evitando la confrontación “mi idea frente a su idea” (Livingston, 2006, p.37).

TABLA 1 PROYECTO DEL CLIENTE

1°		Papá	Mamá	Hijos(1,2...) una columna /Hijo	COINCIDENCIAS
PLANTA BAJA / PLANTA ALTA	Cocina				
	Sala				
	Dormitorio Principal				
	Dormitorio				
	Baño				
	Corredor				
Notas:					

- Definición de las necesidades espaciales: Programa Arquitectónico de Necesidades a través del proceso de consulta y escucha al usuario (Diseño Participativo)
- Conocimiento sobre la Estructura Familiar :
 - Cantidad de Miembros, influye en el tamaño de los espacios.
 - Edad de los Habitantes de la Vivienda, influye en la privacidad de los espacios.
 - Aspectos Culturales (grado de preparación escolar, aplicación de principios morales y valores humanos, hábitos y costumbres de familia).
 - Influye en: - La definición/privacidad de los espacios – Forma de abordar la problemática de la vivienda para aportar
- Conocimiento de Actividades que se realizan / realizarán en la Vivienda:
 - Habitacionales
 - De una Vivienda Productiva

En la entrevista, que dura una o dos horas, con la participación de los adultos que viven en la casa, se evitarán las interrupciones y se dispondrán de planos y elementos de dibujo al alcance de la mano.

Se repasan los datos sobre tipos de casa, historia (de la familia de la casa) y familia. Se le indica al cliente que es el arquitecto quien conducirá el interrogatorio mediante una serie de juegos, que son:

- Más-menos.
- Fiscal.
- Proyecto del Cliente (PC).
- Casa Final Deseada (CFD)

2° Más- Menos

Más: Los presentes deberán responder a la pregunta ¿Qué es lo que más les gusta de la casa? La consigna de este juego: Pueden responder una sola cosa.

Menos: ¿Qué es lo que menos les gusta de la casa? También deben responder una sola cosa.

Con este juego se establecen las prioridades de los diferentes miembros de la familia.

El fin es saber lo que cada usuario disgusta y más como el espacio en que vive. El Arquitecto debe anotar las respuestas de cada participante por separado y en orden de importancia. **Livingston propone llamarlo el sufrinómetro y felizómetro**, especies metro sentimientos de disgusto y satisfacción.

De acuerdo con Livingston, es importante que los clientes se sienten libres para decir lo que viene a la mente, no restringiendo características del espacio, sino también en referencia a los hechos relacionados con la historia de la casa y hábitos de la familia.

Livingston expresa que entre algunas de las molestias más comunes traídas por los clientes están: “pasando por mi cuarto para ir al baño; la cocina es muy pequeña y con poca mesada para cocinar... [...] la falta de un patio, incluso fuera pequeño para mis plantas “(Livingston, 2006, p.40). Livingston también informa lo que la gente comúnmente más expresa como: “El barrio donde crecí; el árbol en realidad lo compré... porque del árbol; la oficina del fondo; la cocina, etc. Ahí es donde tenemos más, pero seguro que es muy pequeño. “(Livingston, 2006, p. 40)

TABLA 2 MÁS- MENOS

LO QUE MÁS LE GUSTA , LO QUE MENOS LE GUSTA							
2°	Papá		Mamá		Hijos(1,2...) una columna + - /Hijo		COINCIDENCIAS
(+/-)	+	-	+	-	+	-	
Un Solo Nivel / Segundo Nivel	Cocina						
	Sala						
	Dormitorio Principal						
	Baño						
	Corredor						
Notas							

3° El Fiscal.

Consigna del juego: Los clientes deben imaginar que la casa está ante un tribunal en calidad de acusada y que ellos son los fiscales. Su rol no es ser justos (para eso estaría el juez inexistente en este caso), solo deben atacar, aunque los errores de que la acusen no sean solucionables. Con este juego se establecen los problemas que tiene la casa.

Si no se encarara de esta manera, como un juego, el cliente se limitaría a quejarse solo de lo que más “le duele”. El ejercicio es un juego de acusación en el que miembros de la familia deben tener como objetivo individual, los defectos más graves de los espacios, independientemente de si son correctas o no hay solución aparente para el problema.

Livingston utiliza la figura de una persona acusada en un juicio, para explicar el ejercicio a los clientes que serán ellos en el juego, los acusadores. En su momento, el arquitecto debe aclarar los alegatos. Si el cliente dice que la falta de privacidad, la debe cuestionar el arquitecto la situación de carencia. Los residentes deben señalar los errores más graves de espacio. El objetivo es hacer que el cliente vaya conociendo el significado del espacio y expresar lo que molesta, incluso si ya se ha utilizado. Este ejercicio es más común para la remodelación.

Al final, el cliente debe ordenar los cargos en orden de importancia de la más grave a menos grave. Livingston deja claro acerca de los problemas señalados que no importa si tienen solución. O la promesa de arreglarlo, que es un juego.

Es importante repetir una y otra vez porque difícil es para el cliente dejar de lado su proyecto. “(Livingston, 2006, p. 41). El principal objetivo de este juego es hacer que los clientes por separados vean el significado de los espacios y manifestar que hacer, ¿Qué lo que a diario les molesta?, incluso después de que ya se han acostumbrado.

TABLA 3 EL FISCAL

EL EJERCICIO DEL FISCAL (APRECIACIÓN SI NO FUERAN LOS DUEÑOS DE LA VIVIENDA)				
3°	Papá	Mamá	Hijos(1,2...) una columna + - /Hijo	CONCLUSIÓN
Defectos más graves de los espacios en orden de importancia de (+)				

El cliente se ha convertido en arquitecto. El verdadero arquitecto será su dibujante, lo más sumiso posible. Este ejercicio es decisivo para empezar a resolver el principal conflicto entre el arquitecto y el cliente: “Mi idea versus su idea”, “La casa es mía y sé lo que quiero”, “El que vive en la casa soy yo”. Pero no se trata sólo de una estrategia frente al cliente.

4° Casa Final Deseada (CFD – El Sueño)

Este ejercicio trata de explorar la imaginación y creatividad del cliente. Se debe imaginar cómo será la casa ideal, independientemente de los factores limitantes.

Como parte del ejercicio el arquitecto debe dibujar un diagrama de globos (ver Figura 5) que consiste en poner por escrito los nombres de los entornos necesarios, su distribución al azar en una hoja con burbujas, qué áreas se pueden agrupar o ser removidos y permitir la flexibilidad en los espacios futuros.

Esta será la demanda manifiesta. Mediante la aplicación del método accedemos a la demanda latente. En este ejercicio, los huéspedes deben olvidar su verdadero hogar e imaginar la casa ideal, independientemente de los costos, viabilidad o el tiempo de construcción.

Por lo que deben mencionar sus deseos, a partir de las ideas más banales, aparentemente imposibles o incluso las más sofisticadas. “Sueñe (dice) describa su casa ideal”, dentro de los límites de una cierta racionalidad.

No es una casa de película norteamericana, pero si una mejora de la que sería posible construir. El arquitecto en un anotador de sueños.

Este juego, si se realiza bien, permite establecer un buen programa de necesidades. Si se le preguntara al cliente simplemente por sus deseos, sin encarar el ejercicio como un juego, este se limitará a consignar aquellos deseos que el considere realizables, es decir los que expresó en su PC, y de este modo quedaría limitada nuestra información básica.

Nuevamente, Livingston llama la atención para evitar expresiones abstractas como “Quiero un hogar bien iluminado.” Iluminada así la noción no puede ser la misma para el cliente y el arquitecto.

En esta etapa, el arquitecto debe continuar, discutir con los clientes cuando aparecen las expresiones vagas como expresiones grandes, caras en busca concreta.

FIGURA 5 DIAGRAMA DE GLOBOS. FUENTE: LIVINGSTON, 2006: PÁG. 49

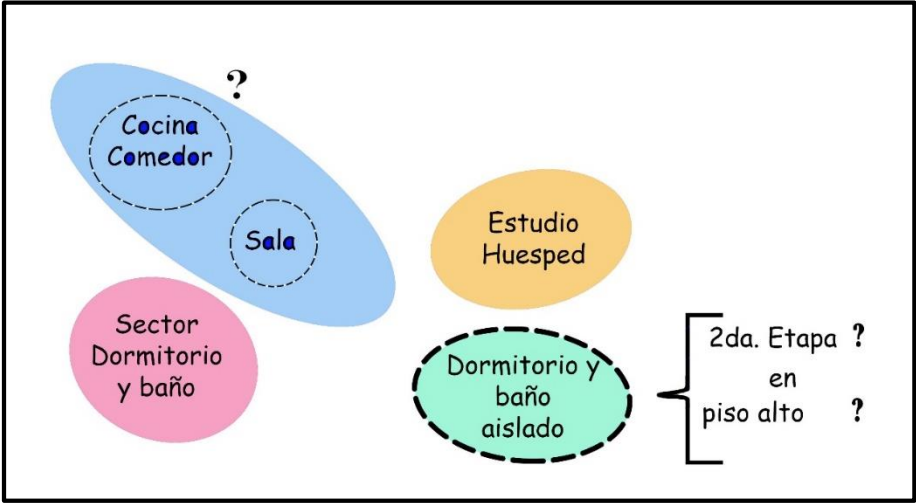


TABLA 4 CASA FINAL DESEADA (EL SUEÑO)

CASA FINAL DESEADA				
4°	Papá	Mamá	Hijos(1,2...) una columna + - /Hijo	COINCIDENCIAS
"Sueño , describa su casa ideal"				

Livingston, obliga a los clientes a revelar sus deseos más ocultos, con el objetivo de facilitar su cuidado, aunque sea en el largo plazo.

Tenemos que pensar en la evolución máxima de la casa [...] y luego desde allí volver deducir el primer paso. Puede haber características de pobreza, pero no de pensamiento. Tampoco privar la imaginación, es a la vez es, lo más difícil que hay. (Livingston, 2006, p 47).

- **La historia, de la casa y del hábitat familiar.**

Sirve para entender la casa en su estado actual (caso remodelación) e indagar preferencias de los usuarios. Los clientes deben contar la historia del sitio. Cómo adquirieron la casa o lote, bajo qué circunstancias, entre otros: la que Livingston llama Hábitat familia. El arquitecto debe tener cuidado preguntar a los clientes, pero promover la verdad, cuenta. Livingston recomienda ser breves en las preguntas y permiten a las personas a expresarse libremente.

- **La familia**

Permite conocer las necesidades de cada habitante, incluidos los temporales. Sin embargo, siempre debe prevalecer que el arquitecto deba obtener respuestas objetivas y claras de la familia. El arquitecto debe anotar los nombres y edades de cada residente y comprobar los residentes o usuarios también ocasionales. Debe consultar horarios y hábitos de cada uno. No es un cuestionario paso a paso de todos los hábitos sino una comprensión general de la dinámica de las actividades familiares que se requiere.

FIGURA 6 VIVIENDA PRODUCTIVA 1



Actividades de una Vivienda Productiva: venta, corte y confección, reparaciones de automóviles, etc. Influye en la definición de espacios

FIGURA 7 VIVIENDA PRODUCTIVA 2



FIGURA 8 VIVIENDA PRODUCTIVA 3



- **Sitio actual**

Permite conocer cómo se habita la vivienda actual. El arquitecto debe añadir, en el diseño actual del hogar, otra información del propietario del año de construcción (o la adquisición por lotes), las descripciones genéricas de cómo son los vecinos si hay árboles cercanos en las calles, ancho de las calles, si hay servicios cerca, como es la calidad topografía y el suelo.

Se espera que sus moradores o usuarios son conscientes de estos problemas o al menos estar motivados para descubrirlos. Esas preguntas que desarrollen una memoria local de los clientes que vienen a prestar más atención en el espacio que habitan, y para promover una mayor participación con el negocio hasta entonces casi sin importancia. Esas observaciones complementan el diseño de la casa y al establecimiento del dibujo del lote.

Al final de los ejercicios, Livingston recomienda que la Hoja de Ruta se pase de nuevo para asegurarse de que los sus clientes realmente han entendido el método. Después de la entrevista, el arquitecto prepara el aparato para Juzgar Variantes – Aparatos de opciones, una especie de resumen de la información de la entrevista, que servirá como base para el desarrollo y la selección de variantes, uno de los próximos pasos del Método a juzgar.

5° Aparato Para Juzgar Variantes

Aquí se indaga sobre lo incómodo y lo ideal de lo que se espera en una casa ideal soñada por el cliente.

“APARATO PARA JUZGAR VARIANTES”	
<div><div><div>_Guillermo-Fotógrafo</div><div>_Mariana -Lic. En comunicación</div><div>_Manuel (5)</div><div>_Lucía (13) Flotante</div><div>_Futuro en camino</div></div><div><div>PROBLEMAS</div><div><div>1 • Patio indomable, muy Caluros, medio patagónico.</div><div>2 • Habitación padres caluros falta placard*</div><div>3 • Baño chico y feo, bañera Chica.</div><div>4 • Es muy incómodo llegar al estacionamiento con bolsas del supermercado</div><div>5 • Estudio demasiado aislado</div></div><div><div>DESEOS</div><div><div>1 • <u>Cocina-comedor iluminada c/ luz natural(ella es muy cocinera)</u></div><div>2 • Living, podría estar integrado</div><div>3 • <u>Jardín y patio; una quintita</u></div><div>4 • Lavadero aparte, puede estar en cualquier lado</div><div>5 • Ideal baño en suite, no completo (padres)</div></div></div></div></div>	

<p><u>DESEOS DE MINIMA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejor uso del patio • Tener un espacio cubierto y una galería • Falta espacio en D° padres 	<p>6 • 2° baño c/bañera grande</p>
	<p>7 • D°(Dormitorio) de Manuel</p>
	<p>8 • D° Lucía</p>
	<p>9 • D° futuro hijo incorporado a alguno de los otros</p>
	<p>10 • Estudio Mariana cerca de la casa (allí alumnos de semiótica)</p>
	<p>11 • <u>Una galería (Corredor)</u></p>

*Placard (pronunciado placar): término de origen francés usado en el español rioplatense (Argentina y Uruguay) y en Paraguay para designar a los armarios empotrados a la pared o fijados a ella, especialmente los roperos.

6° Estudio Del Sitio

El arquitecto visita el sitio, realiza las observaciones y mediciones necesarias y toma para posibles dudas, una breve revisión de los contenidos tratados en la entrevista. Los clientes tienen la oportunidad de manifestar en algún detalle que no se menciona antes en la entrevista.

Livingston propone una serie de criterios para el sitio de estudio, diferenciándolos según el tipo de construcción o remodelación.

Resumen de secuencia del levantamiento físico de la vivienda

(Método de Livingston): En una remodelación el arquitecto debe:

- **Antes de entrar:** Ya para la remodelación (o construcción), Livingston propone también una pequeña rutina.
 - Tomar la dirección del norte con brújula, medir el ancho de la calle y verificar el sentido de la circulación. Ubicar los árboles y su altura, indicar medianeras y patios linderos. Observar alturas de las casas linderas.
 - Antes de entrar, el arquitecto debe medir las calles, compruebe la dirección del tráfico, dibujo árboles, calles y patios linderos.

- **Primera entrada:** antes de medir realizar un breve recorrido para comprender la morfología de la edificación.
 - Realizar esbozo del perímetro.
 - Dibujar un boceto dejando suficiente espacio para dibujar todo lo que rodea a la planta.
 - Dibujar líneas de cotas, pero sin medir.
 - Medir todo, medir la altura máxima y mínimas de la casa, etc.
 - Ubicar las divisiones internas sin medirlas.
 - Y ubicar en proporción aberturas de puertas, ventanas, columnas, espesor de muros etc.

- **Segunda entrada:** Trazar un plan de cotas antes de medir.
 - Marcar medidas generales antes de las parciales, con números claros y en la misma posición de lectura.
 - Comprobar el nivel de las cotas y marcarlos, marcar las alturas de cada ambiente en este segundo recorrido.
 - No mezclar la toma de medidas en planta con la de alturas.
 - Si hay complicación de techos, tomar uno o dos cortes.

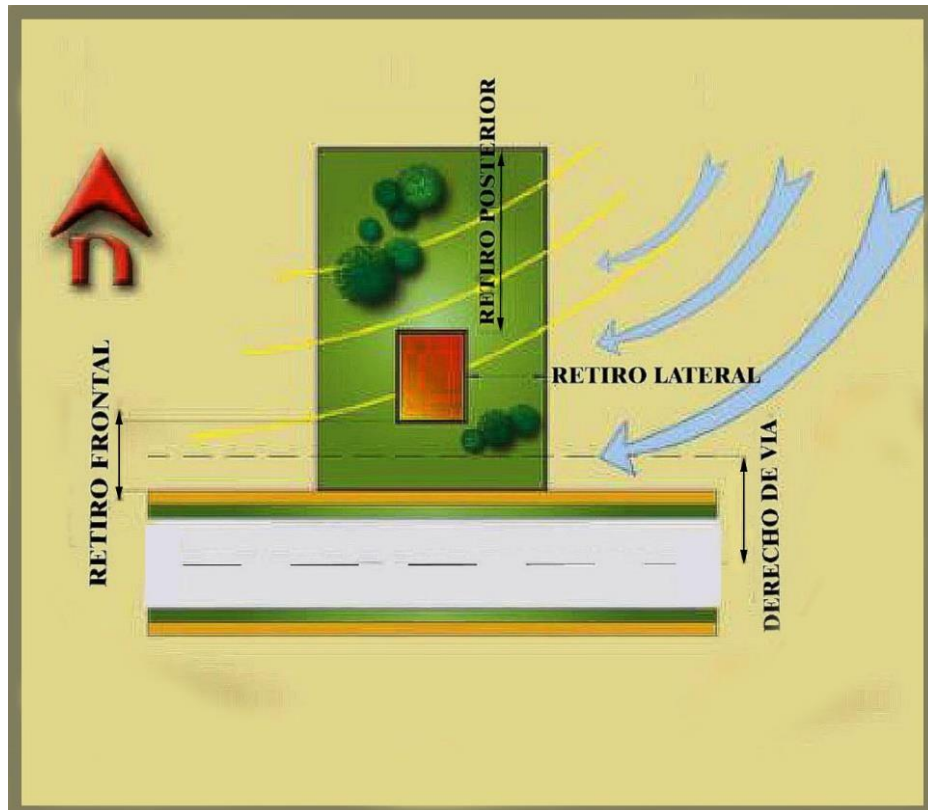
- **Tercera entrada:** Soy constructor. Examinar el estado de las paredes, techos, pisos, instalaciones eléctricas y sanitarias. Tomar notas: ¿hay defectos en las paredes? ¿hay pandeos? ¿hay humedades? ¿verificar el suelo para fundaciones?

- **Cuarta entrada:** De disparo [...]. Fotografías, Soy fotógrafo. Tomar fotos de la fachada y del exterior (rodearlo si es posible). Fotografiar todos los ambientes desde ángulos extremos (fotos de empalmables en algunos casos). Fotografiar el techo para registrar conductos, tanque de agua, canales. Fotos hacia los linderos.
- **Quinta entrada:** Soy visual. Sin pensar en los problemas ni necesidades del cliente, anoto mis impresiones visuales. Por ejemplo: techo bajo, espacios sin iluminación etc. Indicar los servicios existentes en la región y las condiciones de los mismos (Livingston, 2006, p. 83).

7° Proceso de diseño para el Mejoramiento y/o construcción de viviendas de interés social.

- **DIAGNÓSTICO FÍSICO DE LA VIVIENDA Y SU ENTORNO**

FIGURA 10 RETIROS



1. Análisis Funcional

Relación de la Vivienda con su entorno urbano inmediato y/o medio físico natural, entre ellos tenemos: Normativas y Reglamentos de Desarrollo Urbano, Análisis de Riesgos y Análisis de Sitio.

¿Cómo valorar la ubicación del sitio de la obra y su nivel de vulnerabilidad?

- Cumplimiento de la Normativa Habitacional y Reglamento de Desarrollo Urbano. Análisis de Riesgos.

- Adaptación de la Vivienda a su Entorno Natural (topografía, suelo, relieve, vegetación, etc.). Análisis de Sitio (dirección de los vientos, recorrido del sol, tipo de clima y de vegetación).

2. Distribución Interna

Relación entre zonas (zona social, zona íntima y zona de servicios).

FIGURA 11 ESQUEMA DE ZONIFICACIÓN



TABLA 5 AMBIENTES POR TIPO DE ZONAS

Zona Privada o Intima	Zona Semi-privada	Zona Pública o Social	Zona de Servicio
Dormitorio 1	Comedor	Porche	Cocina
Dormitorio 2...		Pasillo distribuidor	Lava y plancha
Unidad Sanitaria		Sala	Cuarto para servicio

Preguntas claves en el Diagnóstico de una vivienda existente:

¿Están bien definidos los espacios?

¿Funcionan como espacios múltiples?

¿Hay posibilidades de utilizar otros espacios como múltiples?

¿Existe buena zonificación y orden en las actividades habitacionales?

3. Circulación

Tipos de Circulación: tangencial a las paredes, circulación en diagonal y en cuello de botella.

FIGURA 12 UNIDAD SALA-COMEDOR
CIRCULACIÓN TANGENCIAL A LAS PAREDES.

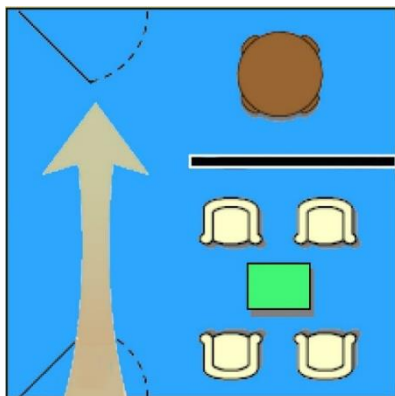


FIGURA 13 CIRCULACIÓN EN DIAGONAL,
TENER CUIDADO DE PERDER METROS
CUADRADOS EN ESPACIOS INUTILIZADOS.

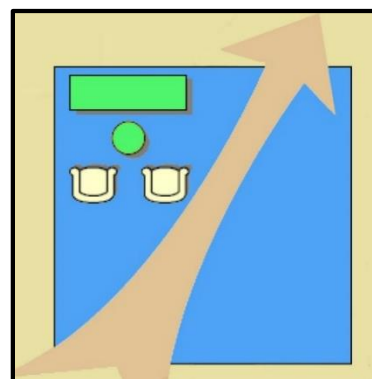
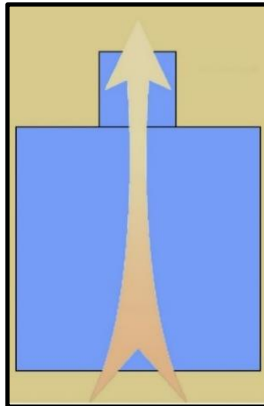


FIGURA 14 CIRCULACIÓN EN CUELLO DE BOTELLA



4. Calidad espacial y confort

- **Dimensiones espaciales mínimas**

TABLA 6 DIMENSIONES MÍNIMAS D AMBIENTES REQUERIDOS EN UNA VIVIENDA

Aplicación o cumplimiento de la Normativa Habitacional		
Ambientes	Ancho Mínimo	Área Mínima
Dormitorio	3.00 m	9.00 m ²
Sala – Comedor	3.00 m	20.00 m ²
Cocina – Comedor	3.00 m	17.50 m ²
Sala – Comedor – Cocina	3.00 m	28.50 m ²
Cocina – Lava y Plancha	1.80 m	5.40 m ²
Inodoro y Lavamanos	1.20 m	3.00 m ²
Sala	3.00 m	10.80 m ²
Comedor	3.00 m	10.80 m ²
Cocina	1.80 m	10.80 m ²

Cuarto para servicio	2.30 m	7.245 m ²
Lava y Plancha	1.65 m	4.95m ²
US (Ducha, Inodoro y Lavamanos)	1.20 m	3.00 m ²
SS (Unidad Sanitaria-Ducha)	1.65 m	4.95 m ²
Fuente: Normas Mínimas de Dimensionamiento de Desarrollos Habitacionales. MTI.		
Miércoles 17 de mayo 2006. Diario Oficial La Gaceta.		

TABLA 7 DIMENSIONES MÍNIMAS DE PUERTAS

Puertas	AMBIENTE MINIMO A SERVIR		
	Acceso principal	Dormitorios	Servicios Higiénicos
Ancho de Hoja	90 cm	80 cm	70 cm
Ancho de Vano	96 cm	86 cm	76 cm
Alto de Hoja	210 cm	210 cm	210 cm
Alto de Vano	213 cm	213 cm	213 cm

TABLA 8 SUPERFICIE TOTAL EN M² DE VIVIENDA

Tipos de viviendas	No. De usuarios	Área Social		Área Privada	Área de Servicio Interno		Área de Servicio Externo	Sup. En m²
		Sala m²	Comedor m²	Dormitorios m²	Cocina m²	Cuarto m²	Lava y plancham²	
Módulo Básico	4	7.20	9.00	9.00	8.00	1.80	-----	32.00
Vivienda	4	7.20	18.00	18.00	8.00	1.80	-----	42.00

Mínima								
Vivienda Optima	6	11.00	27.00	27.00	8.00	2.75	6.50	65.00
Fuente: Normas Mínimas de Dimensionamiento de Desarrollos Habitacionales. MTI.								
Miércoles 17 de mayo 2006. Diario Oficial La Gaceta.								

- **Ventilación de los ambientes**

La ventilación es de mucha importancia en la casa y sirve para evacuar todo el aire viciado del mismo habitar del ser humano. Por ejemplo, el calor que sale de la cocina, un fumador, el mismo vapor que expira el ser humano, los animales (perros, gatos, etc.) en el caso de los que tengan la costumbre de lo que tienen en casa, o la ducha que produce vapor (para lugares fríos), ese vapor queda dentro de las casas y luego se condensa sobre las paredes o hacia los vidrios de las ventanas, lo cual produce un malestar, **la ventilación significa renovar completamente el aire viciado.**

Para renovar este aire se hace de manera rápida y eficiente, en cinco o diez minutos como máximo se puede lograr introducir nuevo aire. Cuando se hace esto el aire tienen que recorrer todo el ambiente. La brisa debe recorrer todo el ambiente, una brisa para ingresar en un ambiente debe tener una salida, porque si no tiene una salida el aire no puede entrar al ambiente, esto es vital.

Al ingreso y salida del aire en los ambientes, **es lo que se conoce como ventilación cruzada**, y esta por supuesto es la mejor ventilación que podemos lograr, el aire entra por un lado y sale por el otro. No es que el aire ingresa y circula dentro, este entra y sale.

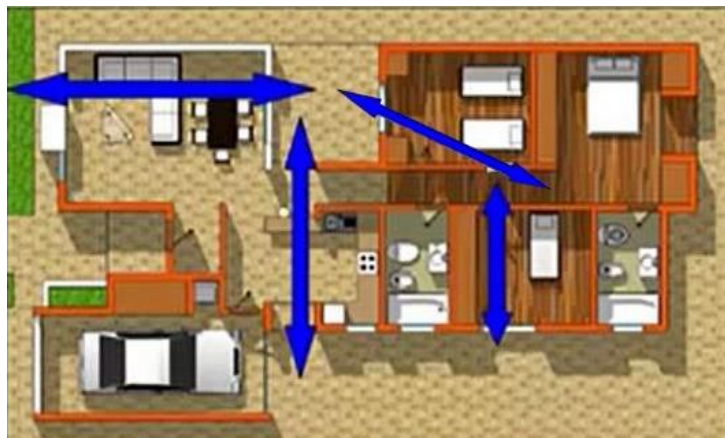
FIGURA 15 VENTILACIÓN CRUZADA 1



FIGURA16 VENTILACIÓN CRUZADA 2



FIGURA 17 VENTILACIÓN CRUZADA 3



- **Tipos de Iluminación**

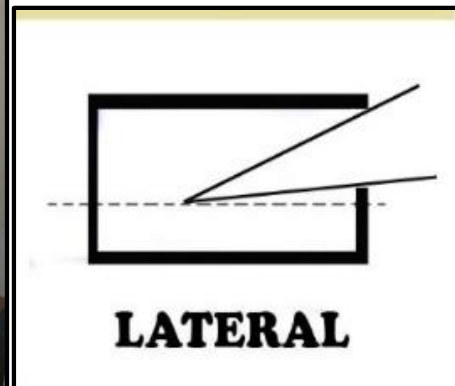
El uso adecuado de la iluminación natural ya no es un propósito a cumplir por el proyectista, es considerado una obligación. Llamamos sistema de iluminación natural al conjunto de componentes que en un edificio o construcción se utilizan para iluminar con luz natural.

La cantidad, calidad y distribución de la luz interior depende del funcionamiento conjunto de los sistemas mismos, de la ubicación de las aberturas y de la superficie en sí.

Básicamente son tres los sistemas de iluminación natural utilizados:

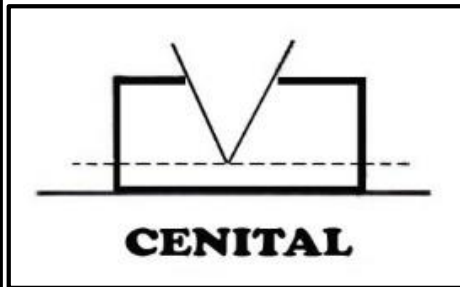
- **Iluminación lateral:** la luz llega desde una abertura (ventana) ubicada en un muro (pared) lateral, y es por eso que la iluminancia del plano de trabajo cercano a la ventana tiene un nivel alto y aporta en forma importante a la iluminación general. Si nos movemos, alejándonos de la ventana, el valor de la iluminación directa decrece rápidamente y la proporción relativa de la componente indirecta (reflejada y difusa) se incrementa.

FIGURA 18 LUZ LATERAL



- **Iluminación cenital:** la luz llega desde el techo, o superficie superior. La principal ventaja de este tipo de iluminación es su potencial para iluminar con calidad y cantidad

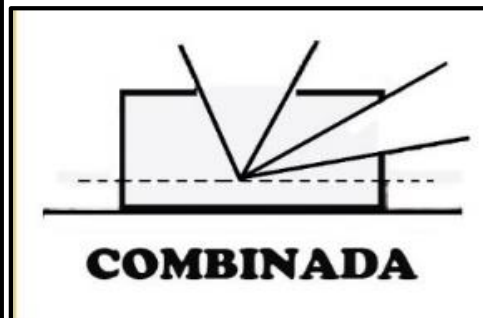
FIGURA 19 LUZ CENITAL



- **Iluminación combinada:** aprovecha los suministros de luz natural ya sea laterales, o cenital, por medio de aperturas en vanos, pergolados, mamparas, etc.

–

FIGURA 20 LUZ COMBINADA



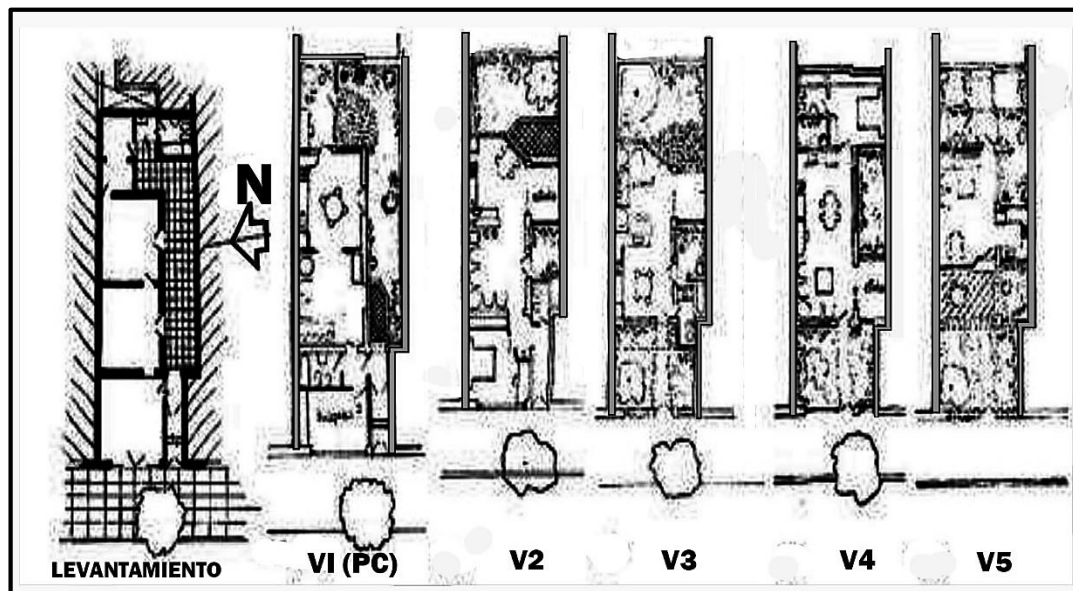
Paso 3 Presentación de VARIANTES

Tal como todos los pasos que componen la presentación del Método las variantes deben empezar por la Hoja de Ruta recomendada, para que los clientes se ubiquen y recordar dónde está en el proceso. A partir de entonces, serán presentados las imágenes de origen y dibujos de variantes, uno a la vez, teniendo siempre el aparato para Juzgar variantes a mano, herramienta clave para evaluar las propuestas.

Los dibujos siempre se preparan usando papeles transparentes y preferiblemente en escala de 1:100 para facilitar la medición por los propios clientes. Los diseños están siempre a mano.

Tómese el tiempo para dar flujo a la creatividad, para estudiar cuidadosamente el aparato para Juzgar variantes y utilizar en la presentación diseños de procedimiento eficaces, ya que evitan reanudar.

FIGURA 21 PRESENTACIÓN DE VARIANTES. FUENTE: LIVINGSTON, 2006 P.114-115



Paso 4 EL cliente piensa y evalúa las variantes entregadas en su casa

Las variantes entregadas podrían ser como mínimo tres , pueden presentarse hasta cinco como máximo , dependiendo de las exigencias del cliente. Este paso será un tiempo de consenso en la familia del cliente.

Paso 5 El cliente elige y vuelve a reunirse con el profesional.

El objetivo en este encuentro será el de realizar el ajuste final de la mejora o proyecto nuevo de vivienda.

2.3.2.2 SEGUNDA ETAPA

Paso 6 La Nueva escucha con el Cliente.

Aquí se presentan los detalles de todos los elementos que conforman la vivienda, como puertas ventanas, los muebles de cocina y artefactos sanitarios, el tipo de azulejos en baños y cosinas , tipo de pisos, etc.

La propuesta arquitectónica que consiste en las dimensiones de los diferentes espacios de la vivienda.

Paso 7 Entrega del Manual Instrucciones

Para este punto se establecerá la cantidad de información que el manual debería contener y será elegido por:

- Los tipos de ventanas, puertas, rejas, cerraduras, revestimientos y colores.
- Diseño estructural específico, instalaciones sanitarias y eléctricas, listas de materiales, no deben aparecer piezas de carpintería y detalles de baños.
- Debe contener el proyecto de mampostería con plantas y secciones que muestran muebles, puntos de luz y abriendo puertas y ventanas.
- Fachadas con colores propuestos, detallando los elementos clave, tales como barras de escaleras, las perspectivas para mostrar soluciones espaciales y de audio con instrucciones complementarias (originalmente se trataba de una cinta, que más recientemente ha sido reemplazado por un archivo digital específico, gravado en cd o memoria USB).

En este audio, Livingston propone explicar a los clientes el proyecto para los constructores.

- En primer lugar, se explica el trabajo en general.
- Después de ajustar por ambiente luego habla de los colores y la iluminación.
- Por último, pasa instrucciones sobre electricidad, hidráulica y reparaciones y pisos (cuando se trata de remodelación).

En resumen, para preparar manuales, el arquitecto utiliza tres instrumentos: **el diseño, la escritura y el habla**. Livingston crea medidas que proporcionen versatilidad para el trabajo, en caso de ser planificada por etapas (progresividad de la vivienda).

Livingston no pretende definir cómo se construyen las cosas. Con el manual, define desde los profesionales o arquitectos a constructores la responsabilidad de la construcción, proporcionándoles instrucciones básicas sobre la base de supuestos espacios previamente discutidos por las posibilidades constructivas de cada sitio. **Esto es debido porque la gente está acostumbrada en alguna medida resolver sus problemas constructivos y espaciales sin ayuda profesional y que suelen hacer bocetos**. Pero si no los han hecho, sin embargo, el arquitecto o el profesional deben pedirles que hacer y traer. Y cuantos más dibujos, mejor, ya que pueden tener diferentes ideas y opiniones.

2.4 Estrategia para promover un Hábitat digno, bases conceptuales.

La promoción de un hábitat digno, presenta algunas consideraciones en torno a lo que significa para los seres humanos, hombres y mujeres, vivir con dignidad. Con este objetivo, se intenta, mostrar la importancia de vivir en entornos adecuados, en los que los grupos comunitarios interactúan con el territorio, como elemento de la naturaleza y soporte de las actividades humanas. A través de prácticas cotidianas, tanto de las personas, como de las familias y el grupo social en general, se expresa en el territorio, la calidad de vida del grupo comunitario.

2.4.1 ¿Qué Entendemos por “Vivir con dignidad”?

Todos los seres vivos, las comunidades vegetales o animales, se desarrollan dentro de determinados contextos medioambientales a los que la biología o la ecología llaman **“hábitat”**. De igual manera, los hombres y las mujeres, necesitan para vivir de un entorno inmediato que, junto a su propia vivienda, les permita lograr lo que se llama calidad de vida. Así, el hábitat de los seres humanos es la porción de territorio ocupado por la casa y sus dependencias y, dadas sus características de ser social, por los espacios habitados por todo su grupo social.

Esto nos permite ver que **“vivir con dignidad”** significa que ese hábitat humano presente características adecuadas al desarrollo de cada grupo social. No sólo tiene que ver con la carencia o precariedad de la vivienda, es principalmente el problema de la relación de las personas con el espacio que habitan, de sus prácticas de vida cotidiana en espacios de territorio y bajo condiciones que nos hagan pensar y sentir, que como hombres y mujeres estamos viviendo con calidad.

Importa entonces “como es mi casa”, “como es mi calle”, “como es mi barrio” y finalmente es también muy importante “como es mi ciudad”. Pero no sólo se trata de “cómo son” estos espacios físicamente, sino principalmente su capacidad para permitirnos crecer como individuos, interactuar como miembros del grupo social, convivir reproduciéndonos como seres vivos, como seres sociales, como parte de una cultura y un grupo con historia, costumbres y hábitos y como parte de un mundo que cambia cada día.

2.4.2 El hábitat para una vida digna

La vida de todos los seres humanos se reparte siempre entre aquel espacio en el que se repliega con su grupo mínimo de convivencia (la casa) y los espacios o lugares donde se aprovisiona, trabaja, cuida su salud, se educa, se recrea y relaciona con la comunidad a la que pertenece (el barrio y la ciudad).

Como haciendo tres círculos concéntricos, los hombres y mujeres (Familia) nos movemos de la casa como espacio inmediato, al barrio como espacio intermedio de construcción de vida comunal y a la ciudad como el gran espacio

de vida ciudadana, de representación política, de construcción de un proyecto colectivo y que define nuestra identidad y pertenencia territorial como ciudadanos de algún lugar del mundo.

FIGURA22 CONTEXTOS ESPACIALES



Estos tres contextos espaciales, no son unidades diferenciadas totalmente en el territorio. Se entrecruzan, unos penetran en los otros. La casa, tiene en las verjas el elemento de transición. Son penetraciones visuales de la calle, y cuando esto no es posible, por los altos muros que nos obligan a construir por seguridad, la verja abre la casa a través de sus espacios semipúblicos (el jardín) a la calle.

Los límites del barrio con la ciudad, se delimitan a partir de las costumbres, del **“hasta donde vivo yo mi vida cotidiana”**, del hasta donde piensan las niñas y los jóvenes que es su barrio. Finalmente, la ciudad es el todo.

Es mi casa, es mi barrio y es el lugar donde yo trabajo allá, a una media hora de camino en bus, es el lugar del deporte los domingos, de las compras importantes una vez al mes, de las marchas de protesta; en fin el lugar de la plaza central y de los políticos.

Si alguno de ellos funciona mal, algunos componentes de la vida, van a estar mal y de alguna manera estarán contribuyendo a que la calidad de vida del grupo, la familia y la persona disminuyan.

2.4.3 La vida en la casa

Este espacio de convivencia íntima se ha ido transformando con el desarrollo de la humanidad, desde lo alto de un árbol, a una cueva, o una choza, hasta lo que es ahora, “la casa”. No solo un techo con cuatro paredes al que se llama “vivienda”, o “la unidad habitacional mínima” necesaria a la satisfacción de las exigencias básicas de protección del hombre y la mujer, sino fundamentalmente, el ámbito de la relación familiar en un espacio de convivencia, del transcurrir de los ciclos de vida con sueños, ilusiones, frustraciones, deseos y aspiraciones; en fin, del ser en plenitud, en un habitar con dignidad.

“...es el espacio de la familia y el lugar en donde se aprende una forma de concebir y dar significado al mundo que rodea al individuo, es también un entorno afectivo”.

La suma de cuatro paredes más techo, en “x” metros cuadrados mínimos, no es más que el cobijo ante la imposibilidad de habitar bajo las estrellas. Tanto hombres como mujeres pueden soportar confortablemente sólo ciertos márgenes de calor o frío, necesitan un volumen de aire determinado, de agua, de energía, de condiciones para desalojar desechos de todo tipo y pueden comer, leer o dormir mejor bajo sensaciones de libertad, color, olor y calidez adecuadas. Sin embargo, de ser considerada “el espacio de la mujer”, la casa debe ser capaz de satisfacer las necesidades de vida en privacidad de los ancianos de la familia, los adultos, los niños, considerando siempre sus diferencias de género.

Si pensamos en sus partes, podemos ver rápidamente que la casa tiene lugares para gentes y actividades distintas. El jardín es más de los niños en sus juegos y de las mujeres en algunos quehaceres domésticos, como lavar la ropa, por ejemplo. Del mismo modo, en el jardín, o a veces en la sala, se junta la familia, los vecinos o los amigos a conversar, a hacer vida social. Entonces el patio y la sala son de todos y de todas.

En cambio, el baño y los dormitorios, son la expresión de la vida íntima de cada gente en la casa. Con un solo dormitorio no puede haber privacidad y por lo tanto si las cosas son así, una parte importante de lo que es vivir con dignidad queda afectada. Como mínimo los padres deben tener un dormitorio distinto al de los hijos y mejor si además las niñas cuentan con uno y los niños con otro.

La cocina ¿es de la mujer? Bueno, así se ha visto desde hace varios siglos. El lugar del preparado de alimentos, del lavado de trastes, de la cocción de alimentos, tiene nombre de mujer. Pero esto es cada vez menos así y poco a poco, este espacio es también un lugar de todos: padres, hijos/as, abuelitos/as y amigos/as.

2.4.4 La vida en el barrio

La vida no transcurre solamente al interior de la casa. Los barrios representan las unidades vecinales menores. Tienen características relativamente homogéneas en sus casas, en sus calles y en sus espacios colectivos. Son el escenario de encuentro y contactos entre familiares, amigos y vecinos, el espacio de convivencia donde se efectúan las actividades regulares y cotidianas, como trabajar, estudiar, recrearse, ir a la iglesia o comprar lo urgente.

Es el núcleo básico de vida social urbana; un espacio donde se vive intensamente la relación comunal, el chisme, el juego, la distensión en el bar o en el café de la esquina. Es un territorio cargado de lugares de significación social y configurada por un conjunto muy amplio de prácticas sociales. Es esta la escala bisagra en el complejo hecho de habitar un territorio, dándole territorialidad, contenido y sentido de lugar a la vida misma.

Por una parte, en el barrio, está la casa, sus alrededores, los espacios de la relación inmediata, es decir la calle; y por otra están los de la relación comunal, algunos equipamientos deportivos y la plaza o las áreas verdes. También aquí debieran existir los lugares de los y las niñas, con juegos que expresen sus necesidades lúdicas. Los lugares de los y las adolescentes y jóvenes, propiciando la integración, la creatividad, la convivencia y la expansión. Los lugares de los adultos, hombres y mujeres, mostrando sus necesidades distintas.

Ese es el barrio, el lugar de la seguridad inmediata, donde encuentro a los míos. El territorio todavía propio, frente a una ciudad ajena, como de muchas y muchos.

2.4.5 La vida en la ciudad

La ciudad ha sido siempre pensada y analizada de muchas maneras. Unos hablan de la ciudad como sistema social, otros como sistema económico, y para algunos otros es una obra de arte, una obra de ingeniería, de construcciones de arquitectos y de trabajo de jardineros. Otros nos dicen que la ciudad es el gran territorio de nadie, de la inseguridad y del miedo. Los que aman la vida ciudadana, dicen que la ciudad es la distensión, el paseo nocturno, el sabor del baile y la diversión.

Es obvio que no es solo el territorio de los contactos impersonales, el espacio del “mercado”, el producto de muchos tipos de “constructores y obreros” que la hacen, modifican y cambian constantemente. Es el gran espacio que perciben, gozan y usan miles de personas, de grupos y clases sociales diferentes, en sus distintos géneros y generaciones como ciudadanos, en la práctica misma de la ciudadanía.

“...la ciudad es ante todo un espacio público, un lugar abierto y significativo en el que confluyen todo tipo de flujos. Y la ciudadanía es, históricamente el estatuto de la persona que habita la ciudad, una creación humana para que en ella vivan seres libres e iguales” (Jordi Borja).

2.4.6 El derecho a una vida digna en un hábitat adecuado

“El derecho a una vivienda digna, incluyendo otras necesidades básicas asociadas a la misma (agua potable, saneamiento, salud, y educación), así como a un entorno físico y socio cultural, es un derecho fundamental de las personas”.

Desde hace varias décadas, los seres humanos, considerados iguales, gozamos de algunos derechos que por lo general se han venido llamando como derechos civiles, derechos políticos y derechos sociales. Los primeros se relacionan con aquellos derechos de igualdad civil, en tanto que los segundos se refieren al sufragio universal y la libertad política. Los últimos tienen base en las ya casi ausentes responsabilidades del estado y se vinculan con los derechos al trabajo, a la vivienda, a la salud, etc.

En un planteamiento más integrador y amplio, se propone ahora la existencia de derechos complejos, que dan respuesta a las exigencias de nuestra época. Formando un paquete muy grande, se tiene:

El derecho a la vivienda y el derecho a la ciudad

- El derecho a la educación y el derecho a la formación continuada
- El derecho a la asistencia sanitaria y el derecho a la salud y a la seguridad
- El derecho al trabajo y al salario ciudadano o renta básica
- El derecho al medio ambiente y el derecho a la calidad de vida
- El derecho a un estatus jurídico igualitario y el derecho a la inserción social, cultural y política
- Los derechos electorales universales, el derecho a una participación política múltiple, deliberativa y diferenciada territorialmente, con diversidad de procedimientos y mediante instrumentos y actores diversos
- El derecho a la información, a la comunicación y al acceso a la tecnología de información y comunicación
- Los derechos vinculados a la supervivencia y el desarrollo y el derecho a la igualdad de oportunidades, a la paridad entre géneros y a la igualdad individual

Todos estos derechos, en conjunto, definen una vida digna. Varios de ellos, por ejemplo, el derecho a la vivienda y a la ciudad, el derecho al medio ambiente y a la calidad de vida, se identifican más con lo que sería un hábitat adecuado. El problema se sitúa básicamente en definir ¿cuál vivienda? Y ¿cuál ciudad?, ¿en qué medioambiente? Y ¿con que calidad de vida?

2.5 Emplazamiento de la Obra.

¿Qué entendemos por emplazamiento de una obra? Es la ubicación de la obra que viene definida por sus linderos. Donde se ubica la obra de acuerdo al recorrido del sol en el terreno. Utilizando una representación gráfica en planta (vista superior – aérea), que está destinada a ilustrar la situación y orientación de una obra, donde se describe el entorno o contexto en el que está asentado, (el terreno, acera, desniveles, jardines, garajes etc.)

La ubicación en un proyecto arquitectónico ayuda a localizar exactamente el predio con respecto a la manzana, fraccionamiento, ciudad, etc., en la que se encuentra emplazado. El objetivo del emplazamiento de una obra es la de evaluar el sitio y su entorno inmediato para ello se debe determinar:

- La valoración del sitio de la obra y su nivel de vulnerabilidad a partir de los riesgos ante elementos naturales y no naturales potenciales en sus alrededores.
- Diagnosticar la situación actual dentro del terreno y de las edificaciones existentes a través del levantamiento de campo.
- Proponer obras de mitigación en el sitio de la obra para riesgos identificados que reduzcan su vulnerabilidad física.
- Localizar en el terreno en el terreno el área para construir la obra a partir del diagnóstico realizado tomando en cuenta las normativas y reglamentos vigentes.

2.5.1 Estudio del emplazamiento

2.5.1.1 Análisis del lugar

Para elegir y planificar un terreno debemos observar varios elementos que tienen gran importancia a la hora de construir un edificio aliado con el entorno. Esto nos proporcionará como mínimo más confort, mejores vistas, mejor aprovechamiento de los espacios y un considerable ahorro energético.

Hay observaciones sencillas de realizar y otras más complejas o técnicas. Las clasificamos de este modo:

- **Límites o linderos**

Observaremos los contornos, límites de la propiedad, construcciones vecinas, caminos, vías de comunicación adyacentes, dimensiones y forma del solar, lugares de acopio de materiales de construcción, acometida de instalaciones (Ubicación de redes de abastecimiento de agua potable, electricidad, alcantarillado sanitario, telefonía, etc., así como puntos de acopio de materiales de construcción, invernaderos para adquisición de plantas, obtención de materiales reciclados, etc.) botaderos próximos de escombros (si fuese preciso) , haciendo un croquis anotando todo ello.

- **Orientación**

Este punto es fundamental ya que determinará la orientación de la vivienda **a fin de conseguir un buen ahorro energético**. En el hemisferio Norte la orientación de la zona de estar conviene dirigirla hacia el Sur. El Norte magnético se puede localizar con brújula.

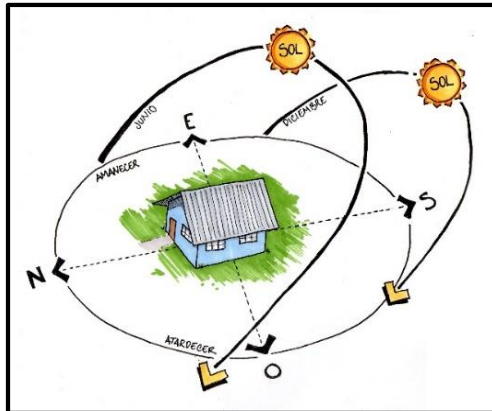
- **El Soleamiento**

Se habla de soleamiento o asoleamiento cuando se trate de la necesidad de regular la entrada del sol en ambientes interiores o espacios exteriores para alcanzar el confort del mismo.

La radiación solar puede ser aprovechada de varias formas: para calentamiento pasivo, calentamiento activo y obtención de electricidad fotovoltaica. Localizaremos el Sur para conocer la mejor orientación de los elementos captadores de energía. Seleccionaremos los lugares donde no haya árboles ni obstáculos que den sombra y los anotaremos en el croquis.

En cuanto a la posible ubicación de la vivienda hay que tener en cuenta que el Sol es deseable en invierno o épocas frías, pero no en verano y prever el modo de atenuar la potencia de los rayos del Sol en dicha estación. Debemos anotar en el croquis la trayectoria del sol, punto de amanecer y de ocaso, con la fecha del día que se hace la observación para facilitar la tarea de elaborar el esquema de análisis del lugar.

FIGURA 23 TRAYECTORIA DE ASOLAMIENTO



– El Viento

En nuestras latitudes se hace necesario proteger la vivienda de los vientos dominantes en invierno y evitar las turbulencias. En verano conviene aprovechar las brisas naturales para favorecer la ventilación.

Se anotará en el croquis la dirección de dichos vientos para diseñar pantallas o elementos cortavientos, así como prever aberturas en el edificio para producir **ventilación cruzada** natural durante los días cálidos.

– La topografía

Se hace aconsejable anotar las pendientes del terreno y la dirección de sus inclinaciones ya que pueden afectar directamente al curso de los vientos que incidirán sobre la edificación. También influyen sobre el curso de las aguas de lluvia y nos indicarán las zonas en que puede ser necesario realizar drenajes.

– Vegetación

Es la gran aliada de la arquitectura bioclimática. Las plantas nos permiten protegernos de los vientos fríos, disponer de sombra en verano, aislarnos de los ruidos, controlar la erosión y proporcionarnos belleza paisajística que cambia con el curso de las estaciones. En nuestro esquema anotaremos la ubicación de los árboles del terreno y sus proximidades, así como el tipo de vegetación autóctona de la parcela y los alrededores.

- **Las construcciones adyacentes**

Anotaremos su altura, posición relativa, su grado de agrupación y la organización del entramado urbano que nos rodea. Observaremos si nos protegen de los vientos o nos dan sombra.

- **La geología del terreno**

Antes de edificar conviene que una empresa especializada realice un estudio geotécnico del terreno y nos aconseje sobre las capas y la profundidad adecuada a la que se debe cimentar. También necesitaremos ayuda para localizar venas de agua, localización de la capa freática.

- **Las radiaciones electromagnéticas**

Cada vez hay más estudios que relacionan la presencia de cables de alta tensión, transformadores de electricidad y antenas de telefonía con la mayor incidencia de ciertas enfermedades. Por ello es necesario observar si en las proximidades del terreno existen este tipo de instalaciones para tomar las debidas precauciones.

FIGURA 24 TORRE DE ALTA TENSIÓN CERCANO A VIVIENDA



2.5.1.2 Integración de la casa con el lugar

Debemos considerar el conjunto casa-lugar como un todo indivisible. La planificación de la casa y su entorno debe hacerse simultáneamente, cada metro cuadrado de terreno es tan importante como el metro cuadrado edificado. En realidad, debería considerarse el espacio al aire libre como una estancia más de la vivienda y crear espacios de transición intermedios como patios y terrazas.

– La Ubicación

Es frecuente colocar la vivienda en lugar que nos parece más hermoso de la parcela, sin darnos cuenta de que una vez hayamos ocupado el sitio con ladrillos y hormigón es muy probable que ese espacio haya perdido su encanto. El lugar debe ser escuchado, sentido, percibido en todos sus aspectos antes de comenzar el diseño de la edificación. Solo así podremos darnos cuenta de cuál es el lugar adecuado para desarrollar cada una de nuestras actividades: lugares para pasear, para estar, para dormir, para cocinar...

– La forma

La forma resultante debe permitir hacer un buen acopio de la radiación solar en verano, eludir los vientos de invierno y proporcionar la adecuada ventilación y frescura en verano.

– La relación con la superficie

Será fruto del paisaje y el clima. En un terreno inclinado se puede llevar a cabo un diseño en dos niveles colocado en la ladera. En lugares áridos y de clima continental puede ser muy útil desde el punto de vista climático plantearse una construcción semienterrada.

2.5.1.3 Protección frente al medio

Entorno inmediato al lote, es el ambiente externo que rodea a la obra a construir o mejorar y está influida por la naturaleza que se encuentra alrededor y los elementos contruidos por el hombre, que crean un ambiente urbano y social.

El control climático del interior de la vivienda necesita ser apoyado y propiciado por el adecuado diseño y utilización del terreno circundante. El espacio al aire libre nos puede proporcionar un microclima confortable y una relación necesaria y gratificante con la naturaleza.

– Los ruidos

Las calles, carreteras o vecinos poco cuidadosos pueden hacer necesario la construcción de pantallas acústicas.

La presencia de transformadores de electricidad produce campos electromagnéticos indeseables que pueden apantallarse y derivarse a tierra.

– La vulnerabilidad

Son las condiciones inadecuadas de seguridad que presenta la población, las construcciones y sitios físicos frente a fenómeno natural o de cualquier otra naturaleza. Las personas están aún más expuestas cuando no tienen conciencia de las amenazas que ponen en peligro su vida y a pérdidas o daños a sus pertenencias.

FIGURA 25 VULNERABILIDAD DE VIVIENDA JUNTO A CAUCE, NO SE RESPETARON RETIROS ESPECIFICADOS



– El Riesgo

El término riesgo se refiere a las pérdidas esperadas a causa de una amenaza determinada en un elemento en riesgo, durante un período específico en el futuro. Según la manera en que se defina el elemento en riesgo, el riesgo puede medirse según la pérdida económica esperada, o según el número de vidas perdidas o la extensión del daño físico a la propiedad.

El riesgo está relacionado con el futuro, con posibilidades y con lo que no ha ocurrido todavía. Es el riesgo potencial de que se presente un evento natural (amenaza) que puede producir pérdidas económicas, sociales y ambientales en un lugar y tiempo determinado. Se produce cuando una población está expuesta a las amenazas y no está capacitada para responder a esta amenaza.

FIGURA 26 AMENAZA LATENTE DE RIESGO POTENCIAL



2.6 Acciones para disminuir los riesgos a que está expuesta una vivienda.

Podríamos utilizar una de las siguientes técnicas que pueden aplicarse para la identificación de riesgos, entre las cuales podemos señalar: 1) La lluvia de ideas 2) Encuestas, entrevistas, cuestionarios 3) Listas de chequeo y apuntes 4) Análisis de suposiciones/restricciones 5) Análisis DOFA o FODA 6) Grupos Delphi 7) Técnica del grupo nominal 8) Análisis de causa raíz. (Ver anexo)

2.6.1 Clasificación de los riesgos

DE ORIGEN NATURAL:

- Geológicos: son los sismos, el vulcanismo, los deslizamientos y colapsos de suelo, los flujos de lodo, los maremotos, etc.
- Hidrometeorológicos: son los desastres que más daños por su incidencia periódica como ciclones tropicales, inundaciones, sequías, tormentas, temperaturas extremas, etc.

DE ORIGEN NO NATURAL (SOCIAL, PROVOCADOS POR EL HOMBRE):

- Físico-químicos: son los incendios y explosiones que son resultado de las actividades desarrolladas por el ser humano y las grandes concentraciones y los procesos de desarrollo tecnológico que conllevan al uso de materiales químicos mal manejados ha ocasionado diversos accidentes dentro de la demarcación política urbana. Oleoductos (de combustible, de gas), torres eléctricas, torres de comunicación etc.)
- Sanitarios: es la contaminación en todas sus modalidades (desechos sólidos, aguas residuales, etc.) y la desertificación natural o provocada por el hombre, y también las epidemias relacionadas con éste.
- Socio-organizativos: son derivados de las grandes concentraciones de personas.

Para clasificar los riesgos identificados de acuerdo a la propuesta de mejora o construcción de la vivienda se efectúa el siguiente procedimiento:

- FIGURA 27 EJEMPLO DE ESQUEMA DEL ENTORNO INMEDIATO CON ELEMENTOS DE RIESGO**



2.6.2 Identificación De Riesgos

1. Utilizando la técnica de Listas de chequeo y apuntes (Ver anexo 1) se presentan las siguientes tablas a utilizarse en la identificación de riesgos y limitantes de un emplazamiento físico para el proyecto de una vivienda.

Las tablas siguientes son un instrumento para identificar todos los riesgos y limitantes encontradas **en el terreno** de... (Nombre del Dueño del proyecto)

TABLA 9

N°	Riesgos y Limitantes Identificadas en el Terreno y sus alrededores

Y acontinuación la tabla utilizada para identificar todos los riesgos y limitantes encontradas **en la vivienda** de... (Nombre del Dueño del proyecto)

TABLA 10

N°	Riesgos y Limitantes Identificadas en la Vivienda (Para Remodelación)

2. A partir de los datos del punto 1 (anterior) , se clasifica en las siguientes tablas (N° 11,12 y 13) los elementos identificados tomando tres criterios:

- ✓ Riesgos a ser eliminados o que deben ser removidos del sitio para disminuir la vulnerabilidad.
- ✓ Riesgos que deben ser reforzados, colocando otras estructuras que fortalezcan las estructuras actuales débiles. (Caso remodelación)
- ✓ Riesgos la construcción de obras nuevas para mejorar la condición actual del sitio.

TABLA 11

Riesgos a ser Eliminados o Removidos		
N°	Riesgo identificado	Acciones a realizar

TABLA 12

Riesgo a ser Disminuido Reforzando la Estructura u otra acción		
N°	Riesgo identificado	Acciones a realizar

TABLA 13

Riesgo a Ser Disminuidos con la construcción de Obras Nuevas		
N°	Riesgo identificado	Acciones a realizar

2.7 Planes Parciales de Ordenamiento Urbano (PPOU)

2.7.1 Introducción

La sacudida del terremoto en 1972 estableció, sin lugar a dudas, un punto de inflexión en la historia de Nicaragua, especialmente en Managua. Destruída y con la mayor parte de su población emigrada al resto del país, se presentó una oportunidad para convertir la ciudad en un patrón de planificación urbana.

A partir de entonces, se han elaborado numerosos estudios y propuestas de ordenamiento en la forma de Planes de Ordenamiento, Planes Maestros, Planes Reguladores, Planes Generales de Desarrollo Urbano, todos ellos realizados por los entes gubernamentales especializados y contando, en muchos casos, con cooperación técnica de países amigos. El Plan Regulador del Municipio de Managua del año 1982, ha sido ratificado y actualizado numerosas veces bajo diferentes gobiernos municipales, generando ya en el S.XXI, **Planes Parciales de Ordenamiento Urbano (PPOU)** con Reglamentos específicos para Zonificación y uso de suelos, Desarrollo Urbano, Permisos de Construcción de edificios y viviendas, etc.

Poco a poco en Managua se ha tratado de convertirla en la expresión más adecuada de urbanismo: pero el crecimiento desordenado y caótico; su especulación urbana inmisericorde; la indiferencia a toda consideración por la conservación del medio ambiente por parte de la población y por la falta de la firme aplicación de los estudios de sitio solo por el hecho de promover inversiones urbanísticas han abandonado los criterios de desarrollo urbano elementales; la ciudad convertida en un gigantesco mercado, sucia, inhóspita y un prolongado etc,etc.

Managua ha venido a ser vulnerable ante las lluvias, esto ha sido ocasionado por el despale inmisericorde de toda su cuenca sur, destruida, para dar lugar a la construcción de cientos de “repartos” con miles de viviendas para la clase media, con un desarrollo incontrolado. Decir ahora que las inundaciones de Managua y el aumento de su vulnerabilidad son resultado del “cambio climático” es cuando menos, ingenuo y constituye una burla a la inteligencia, además de constituir **una evasión de responsabilidades** muy concretas por parte de las urbanizadoras y los municipios. Y el resto de los municipios del país no se encuentran exentos de esta problemática.

La constante migración del campo a la ciudad, causada por el empobrecimiento y la falta de oportunidades y condiciones dignas en el campo, ha generado el crecimiento incontrolado de asentamientos humanos carentes de todo servicio y en condiciones absolutamente infrahumanas: sin servicios básicos, en áreas de alto riesgo, con viviendas precarias, con un hacinamiento inaceptable, sin medios de subsistencia, entre otros muchos aspectos negativos.

La Municipalidad (tanto en Managua y otros departamentos) solo se acuerda de su existencia a la hora de los desastres que con tanta frecuencia nos golpean. Y, por si fuera poco, estos desastres obligan a la municipalidad a resolver problemas de corto a mediano plazo a los diferentes desastres en que se han encontrado algunos barrios de la capital, incrementando así los presupuestos de la municipalidad por la falta de una firme decisión de evitar la invasión en zonas de alto riesgo.

Pero esta oportunidad para convertir la ciudad en un modelo de planificación urbana ha venido paulatinamente dando sus esperados resultados y hasta ha trascendido a diferentes municipios donde también se vienen generando **Planes Parciales de Ordenamiento Urbano (PPOU)**, con el apoyo de países amigos y por la propuesta de estudiantes egresados de las facultades de arquitectura entre otros , se ha venido proponiendo diversos planes parciales de regulación y ordenamiento, como son el caso de Jinotepe, Ocotal, en el Castillo río San Juan, entre otros.

Es necesario tomar en cuenta a la hora de desarrollar un proyecto de vivienda verificar estos planes que también dan una pauta bien importante al uso del suelo, al ordenamiento urbanístico, a las zonas que se presentan con riesgos y altos riesgos para la toma de decisiones en la gestión de una vivienda segura.

De esta forma se aleja la vulnerabilidad a las viviendas en que puedan estar expuestas, por lo tanto, es de suma responsabilidad que todo profesional (proyectista, diseñador o constructor), tome muy en cuenta **los Planes Parciales de Ordenamiento Urbano (PPOU)** o lo que a estas alturas se tenga registrado en las diferentes zonas de cada municipio. Los **PPOU** o planes reguladores son parte de la gestión en la proyección de la construcción para una vivienda segura y saludable.

2.7.2 ¿Qué es un Plan Regulador Urbano?

El Plan Regulador es un instrumento jurídico para la aplicación de la propuesta de uso del suelo urbano y la vialidad, constituido por un conjunto de normas sobre condiciones adecuadas de higiene y seguridad en los edificios y los espacios urbanos, y de comodidad en la relación funcional entre las zonas habitacionales, de trabajo, equipamiento, circulación y esparcimiento. Tiene como misión fundamental dar cumplimiento jurídico e ineludible a la propuesta de uso del suelo expresada en el Plan de Desarrollo Urbano Municipal.

2.7.3 El Plan Regulador Urbano

El plan regulador urbano o plan parcial de ordenamiento está expresado en la forma de una ordenanza, que contiene las disposiciones reglamentarias pertinentes del plan regulador, y estará compuesto de:

- Una memoria explicativa de las regulaciones urbanas contenidas en el plan.
- Una regulación de la zonificación y uso de suelo a futuro.
- Una regulación para el sistema vial y estacionamientos en el municipio.
- Una regulación ambiental y de desechos sólidos.
- Una regulación para los permisos de construcción y servicios urbanísticos.
- Políticas y estrategias, de ese ámbito territorial, con su concepto de desarrollo urbano.
- Planos, que expresan gráficamente las disposiciones sobre uso de suelo, zonificación, equipamiento, relaciones viales, límite urbano, áreas prioritarias de desarrollo urbano, etc.

2.7.4 Beneficios del plan regulador urbano

¿Qué beneficios presenta el Plan Regulador Urbano?

- Es un instrumento jurídico para prevenir el crecimiento desordenado y conducir el desarrollo urbano equitativo y eficiente.
- Sus reglamentos son de aplicación práctica: uso del suelo urbano, vialidad, desarrollo urbano, permisos de construcción y servicios urbanísticos.
- Constituido por un conjunto de normativas urbanas y servicios que contribuyen a una mejor tributación y formas de financiamiento público.
- Asegura una relación funcional entre zonas habitacionales, de trabajo, equipamiento urbano, circulación y esparcimiento.

2.7.5 Importancia del Plan Regulador Urbano

¿Qué importancia tiene el plan regulador urbano?

- Tiene como misión fundamental dar cumplimiento jurídico e ineludible a la propuesta de uso del suelo expresada en el **Plan de Desarrollo Urbano** y Municipal, y vincular el transporte y el sistema vial coherentemente.
- Contiene tributaciones de ineludible aplicación para el financiamiento público eficiente.
- Es una herramienta imprescindible para conducir y programar el desarrollo urbano.

2.8 Evaluación del Sitio.

La alcaldía de Managua por medio de la Dirección de Gestión Ambiental aplica el manual de procedimientos para:

- Clasificación ambiental de los proyectos,
- La evaluación de sitios,
- El análisis ambiental y los procedimientos ambientales para la inscripción de actividades de comercio, Industria y Servicios en el registro de Contribuyentes.

El manual de procedimientos para la evaluación de sitio se ha venido aplicando en el municipio de Managua, pero puede ser aplicado en nuestro territorio de acuerdo a lo expuesto por el Arquitecto Javier Pares durante una aplicación práctica dirigida a estudiantes del **DIPLOMADO EN COMPETENCIAS DOCENTES PARA LA FORMACIÓN PROFESIONAL EN CONSTRUCCIÓN SEGURA, SALUDABLE Y SOSTENIBLE** desarrollado por el departamento de arquitectura de la UNI FARQ a profesionales y técnicos del Instituto del Tecnológico Nacional y financiado por **SWISCONTAC e INATEC (en el año 2017)**.

El objetivo de este manual consiste en establecer los procedimientos a seguir para la elaboración de la **EVALUACIÓN DEL SITIO** donde se propone ubicar proyectos que provienen, tanto de la población, como de las diferentes instancias e instituciones gestoras de proyectos de desarrollo municipal, debido a que la decisión de localización de un proyecto puede generar:

- Vulnerabilidad del proyecto ante desastres naturales
- Efectos ambientales negativos
- Aspectos legales y normativos que entren en contradicción con el marco jurídico
- Efectos sociales indeseables

La evaluación del Sitio se realiza mediante un instrumento que ha sido diseñado para cada tipo de proyecto.

2.8.1 Instrumentos de Evaluación del Sitio

Los instrumentos de Evaluación del Sitio se agrupan según los diferentes tipos de proyectos de la siguiente forma en la Tabla 14:

TABLA 14

Nombre del Instrumento de evaluación del sitio	Tipos de Proyectos que aplican
Proyectos de Urbanización	Proyectos de urbanizaciones categoría II, Lotificaciones con infraestructuras, Reasentamiento de Población
Proyectos de Cementerios	Cementerios de cualquier tipo
Proyectos de Espacios Públicos	Plazas ,Parqueos mayores de 10 plazas, Parques.
Proyectos de Gasolineras	Gasolineras
Proyectos de Infraestructuras viales	Proyectos de Caminos Rurales, incluyendo sus puentes, pero no así las obras de drenaje menores, Proyectos de vías Urbanas, ya sea de recubrimiento asfáltico o adoquines, incluyendo sus puentes, Rotondas, Cualquier infraestructura vial urbana excepto parqueos
Proyectos de establecimientos de transporte	Terminales de Buses, Talleres de Mecánica automotriz de todo tipo, Talleres de desarme, Talleres de mantenimiento y auto lavado
Establecimientos Comerciales	Proyectos de Mercados Municipales, Supermercados, Centros Comerciales, Casas Comerciales.
Proyectos de Salud	Puestos de Salud, Centros de Salud, Hospitales, Clínicas.

Proyectos de Educación	Escuelas, Institutos, Centros Deportivos
Proyectos de Bienestar Social	Asilos, Centros de Desarrollo Infantil, Comedores.
Proyectos de conductos de Drenaje	Cauces y revestimientos de cauces, Cunetas, Conductos de drenaje pluvial, Otros tipos de conductos de drenaje
Proyectos Infraestructura de Drenaje	Infraestructuras puntuales de drenaje, Alcantarillas, Puentes, Vados, Disipadores de energía, Micropresas.
Proyectos de Infraestructura de Saneamiento (urbana y rural)	Letrinas, Fosas sépticas, Sistemas de infiltración de aguas negras.
Alcantarillado Sanitario	Alcantarillado sanitario, Lagunas de estabilización
Proyectos de acueductos y agua rural	Pozos, Sistema de acueductos por gravedad Sistema de acueducto por bombeo, Depósitos de agua, Plantas de tratamiento de agua potable. ad,
Proyectos de Recreación y turismo	Bares, restaurantes, Casinos, salas de juego, Night-Club, Moteles, Hoteles no contemplados en la categoría I
Proyectos de Rastros	Rastros, Mataderos de animales no contemplados en la categoría
Proyectos de Bodegas	Bodegas, Auto lotes, Espacios de depósitos al aire libre no contemplados en la categoría
Proyectos de Mejoramiento Ambiental	Reforestación, Conservación de Suelos.

Una vez que se ha realizado la evaluación del sitio se elabora un documento titulado **Resumen de la Evaluación del Sitio** el cual se remite a la Ventanilla Única de la Construcción (VUC) antes de otorgar una Constancia de Uso de Suelo. O a la instancia gestora de proyectos de desarrollo municipal, según sea el caso. En Anexo (2) a este procedimiento se resume una **Pro forma de Resumen de Evaluación del Sitio**.

2.8.2 Procedimiento de la Evaluación del Sitio

2.8.2.1 Clasificación de los tipos de Proyectos

Los tipos de Proyectos Clasificados en esta categoría son:

- **Urbanizaciones**
- **Lotificaciones con infraestructuras**
- **Reasentamiento de población**

Este instrumento no se aplica a los proyectos de renovación o mejoramiento urbano, pero puede ser objeto de estudio, en el caso que se desee saber si una vivienda ha sido correctamente emplazada para verificar su vulnerabilidad en su entorno inmediato.

2.8.2.2 Procedimiento

- El procedimiento de evaluación del sitio es elaborado por un profesional (Ing. Civil, Arquitecto) o evaluador en el caso de la alcaldía, designado por el Departamento de Evaluación, cuando se presenta una solicitud de Constancia de uso de Suelo o un perfil de proyecto de Desarrollo Municipal.
- La evaluación del sitio se realizará mediante el llenado de los histogramas que se expresan en el **Anexo 3 (Histograma de Evaluación del Sitio)**. Los histogramas contienen componentes y cada componente contiene un conjunto de variables.

Los componentes y variables para estos tipos de proyectos se describen en el siguiente cuadro:

TABLA 15 DE COMPONENTES Y VARIABLES

COMPONENTE	VARIABLES
BIOCLIMATICO	CONFORT HGROTERMICO
	VIENTO
	PRECIPITACION
	RUIDOS
	CALIDAD DEL AIRE
GEOLOGIA	SISMICIDAD
	EROSION
	DESGLIZAMIENTOS
	VULCANISMO
	RANGOS DE PENDIENTE
	CALIDAD DEL SUELO
ECOSISTEMA	SUELOS AGRICOLAS
	HIDROLOGIA SUPERFICIAL
	HIDROLOGIA SUBTERRANEA
	LAGOS
	AREAS AMBIENTALMENTE FRAGILES
	SEDIMENTACION
MEDIO CONSTRUIDO	USO DEL SUELO
	ACCESIBILIDAD
	ACCESO A LOS SERVICIOS
	AREAS COMUNALES
INTERACCION (CONTAMINACIÓN)	DESECHOS SÓLIDOS Y LIQUIDOS
	INDUSTRIAS CONTAMINANTES

	LINEAS ELECTRICAS DE ALTA TENSION
	PELIGRO DE EXPLOSION E INCENDIOS
	DESECHOS SÓLIDOS
INSTITUCIONAL Y SOCIAL	CONFLICTOS TERRITORIALES
	SEGURIDAD CIUDADANA
	MARCO JURIDICO

- La evaluación de cada componente se hará valorando todas las variables que lo integran para ello contando con la información de las características, ambientales del territorio donde se emplazará el proyecto se rellenará de los valores obtenidos en escala , que va desde un valor 1 hasta 3 por cada variable objeto de estudio. Los valores a otorgar en la escala de 1 a 3 podrán ser seleccionados en las **Tablas para la Evaluación del Sitio para Proyectos de Urbanización, Lotificaciones y Reasentamiento de Población (Anexo 4)** que se adjuntan.

Las tablas han sido elaboradas considerando tres rangos de situaciones que se pueden presentar en cada variable y su significado es el siguiente:

- Los valores de 1 en la escala representan las situaciones más riesgosas, peligrosas o ambientalmente no compatibles con el tipo de proyecto que se evalúa
 - Los valores de 2 en la escala representan situaciones intermedias de riesgos, peligros o ambientalmente aceptables con limitaciones con el tipo de proyecto que se evalúa
 - Los valores de 3 en la escala representan situaciones libres de todo tipo de riesgos y compatibles ambientalmente.
- Pudieran existir condiciones en un sitio que no se encuentren expresadas en ninguno de los rangos anteriormente descritos, para ese caso, la persona que evalúa el sitio podrá asociar la situación presente a la escala que considere más apropiada.

Una vez que se ha marcado con un marcador o lápiz rojo la escala que le corresponde a cada variable.

- La columna **P** se corresponde con el peso o importancia del problema, así las situaciones más riesgosas o ambientalmente incompatibles tienen la máxima importancia o peso (**3**), mientras que las situaciones no riesgosas o ambientalmente compatibles tienen la mínima importancia o peso (1), mientras que las situaciones intermedias tienen un peso o importancia mediado (2).
- La columna **F** se refiere a la frecuencia, o sea la cantidad de veces que en el histograma se obtiene la misma evaluación o escala. Por ejemplo en un histograma donde:

TABLA 16 VARIABLES Y EVALUACIÓN

VARIABLES	EVALUACION
CALIDAD DEL AIRE	1
VIENTO	3
PRECIPITACIONES	2
RUIDOS	1
ORIENTACIÓN	2

Cantidad de Evaluaciones con:

1 puntos = 1 Luego la Frecuencia (F) es 1

2 puntos = 2 Luego la Frecuencia (F) es 2

1 punto = 2 Luego la Frecuencia (F) es 2

En la columna $E \times P \times F$, se multiplican los tres valores, o sea la escala o evaluación por el peso o importancia por la frecuencia.

Mientras que en la columna P x F se multiplican sólo los valores del Peso o importancia por la Frecuencia

Posteriormente se suman los valores totales de la columna ExPxF y los valores de la columna PxF.

Finalmente se divide la suma total de la columna ExPxF entre la suma total de la columna PxP y se obtiene el valor del componente. La significación de los valores registrados por cada componente se explica en el próximo tópico.

Ejemplo

El siguiente ejemplo muestra la evaluación del componente geología de un sitio cualquiera:

TABLA 17 COMPONENTE DE GEOLOGÍA

COMPONENTE GEOLOGIA										
E	SISMICIDAD	EROSION	DESLIZAMIENTO	VULCANISMO	RANGOS DE PEND	CALIDAD SUELO	P	F	ExPxP	PxP
3							1	2	6	2
2							2	3	12	6
1							3	1	3	3
VALOR TOTAL = E x P x F / P x F = 21/11= 1.90									21	11

2.8.2.3 Significado de las evaluaciones

Finalmente la evaluación final del sitio vendrá dada por un promedio de los valores registrados por todos los componentes. El procedimiento es el siguiente: Se suma el valor registrado por todos los componentes y se divide entre el número total de componentes. Este valor oscilará entre 1 y 3 teniendo el siguiente significado:

- Valores entre 1 y 1.5 significa que el sitio donde se propone emplazar el proyecto es muy vulnerable, con alto componente de riesgo a desastres y/o con un severo deterioro de la calidad ambiental pudiendo dar lugar a la pérdida de la inversión o lesionar la salud de las personas. Por lo que el departamento de evaluación recomienda **no elegible el sitio para el desarrollo de inversiones** y recomienda la selección de otro lugar.
- Valores entre 1.6 y 2.0 significa que el sitio donde se propone emplazar el proyecto es vulnerable ya que tiene algunos riesgos a desastres y/o existen limitaciones ambientales que pueden eventualmente lesionar la salud de las personas que habitan el sitio. Por lo que el departamento de evaluación sugiere la búsqueda de una mejor alternativa de localización y en caso de no presentarse otra alternativa deberá estudiarse de forma detallada la elegibilidad del sitio para el desarrollo del proyecto.
- Valores entre 2.1 y 2.5 significa que el sitio es poco vulnerable, con muy bajo componente de riesgo a desastres y/o bajo deterioro de la calidad ambiental a pesar de limitaciones aisladas. El departamento de evaluación considera esta alternativa de sitio **elegible** siempre y cuando no se obtengan calificaciones de 1 en algunos de los siguientes aspectos:
 - Sismicidad
 - Deslizamientos
 - Vulcanismo
 - Lagos
 - Fuentes de contaminación

- Marco Jurídico
- Valores superiores a 2.6 significa que el sitio no es vulnerable, exento de riesgo y/o buena calidad ambiental para el emplazamiento del proyecto, por lo que el departamento de evaluación considera este sitio elegible para el desarrollo del proyecto

2.8.2.4 Resumen de la evaluación del sitio

Una vez que se ha realizado la evaluación del sitio se elabora un documento titulado **Resumen de la Evaluación del Sitio** el cual se remite a la Ventanilla Única de la Construcción (VUC) antes de otorgar una Constancia de Uso de Suelo es el caso cuando este trámite se hace en la alcaldía. O a la instancia gestora de proyectos de desarrollo municipal, según sea el caso. Ver Anexo (2).Y como se explica al inicio para evaluaciones, se pueden aplicar en el territorio en viviendas y edificios construidos para verificar si estos no se encuentran en situaciones de vulnerabilidad, además este instrumento (manual de procedimientos) , aplicándose también en formulaciones y diagnósticos de proyectos de inversión.

Materiales,
 Sistemas y
 Tecnologías de
 construcción
 (vertical tradicional
 y contemporánea)

CAPITULO III

MATERIALES, SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS DE CONSTRUCCIÓN VERTICAL TRADICIONAL Y CONTEMPORÁNEA APLICADA EN LA VIVIENDA, SEGURA, SALUDABLE Y SOSTENIBLE

3.1 Introducción

En un inicio el hombre busco solo una forma de cobijarse y protegerse de su entorno, posteriormente fue concibiendo soluciones a sus necesidades como ser organizado. Luego con el crecimiento de la población y organización busco firmas y métodos para satisfacer sus necesidades de una vivienda, así también sus necesidades de poder tener espacios grandes que le permita socializar e interactuar con sus semejantes. Esta búsqueda por solucionar las necesidades de habitabilidad dio al hombre la posibilidad de desarrollar destrezas y herramientas y uso de materiales de su entorno que le permitan satisfacer sus necesidades.

Posteriormente cuando el desarrollo de estas y otras formas de solucionar sus necesidades fueron diversificándose y volviéndose cada vez más complejas de acuerdo al medio ambiente en el que el hombre vivía, ya que el hombre podía concebir varios elementos a la vez para construir sus viviendas, estas fueron ordenadas y clasificadas para poder ser aplicadas de forma apropiada al medio ambiente que corresponda.

El propósito de realizar un estudio minucioso de los diversos sistemas constructivos es evaluar, desde los puntos de vista social, tecnológico, ambiental, económico y estructural, los distintos sistemas constructivos propuestos para la construcción de una vivienda económica.

Los criterios de tipo social se han diseñado para evaluar los sistemas constructivos desde la perspectiva de la aceptación social del sistema constructivo, la seguridad que ofrezca a los usuarios y la durabilidad de las construcciones que resulten de la aplicación del sistema.

Los criterios de tipo tecnológico procuran evaluar los sistemas constructivos a partir de su posibilidad para facilitar la construcción, la autoconstrucción, permitir la modulación arquitectónica, facilitar la rápida ejecución, existencia de mano de obra calificada en la instalación del sistema y disponibilidad de plantas de producción al nivel nacional.

Los criterios de carácter ambiental evalúan las propiedades de aislamiento termo-acústico que cada sistema posee, pero además evalúa la producción de residuos en el proceso de construcción.

Los criterios económicos tienen el propósito de evaluar las posibilidades de cada sistema para reducir los costos de construcción, reducir el peso de las estructuras y el volumen de materiales, reducir el consumo de acero en la construcción y evaluar el uso de madera para formaleas.

Los distintos criterios establecidos para la evaluación de tipo estructural se han hecho en base a los requerimientos para la determinación de la calidad y categoría de los sistemas estructurales contemplados en el Reglamento de la Construcción Nacional con algunas adaptaciones para su aplicación en la matriz de evaluación estructural.

3.2 Sistemas Constructivos y sus Materiales.

¿Qué es un sistema Constructivo? Es un conjunto de, materiales, elementos y unidades constructivas, técnicas, herramientas, procedimientos y equipos, que son característicos para un tipo de edificación en particular. Todo sistema constructivo debe cumplir con las 3 variables o premisas de organización o clasificación de los sistemas constructivos: herramientas, mano de obra y materiales, por consiguiente estos tres elementos son el determinante para organizar y desarrollar los sistemas constructivos.

3.2.1 Clasificación de los sistemas constructivos

3.2.1.1 Sistema Tradicional o costumbrista

- Artesanal: Materiales poco elaborados del lugar. Mano de obra no calificada, autoconstrucción y el uso de herramientas Manuales y rusticas. Ejemplo el Adobe, el bambú, la madera, mampostería.
- Evolucionado: Mano de obra especializada, tecnificada y también no calificada , materiales de construcción más elaborados y nuevos y no siempre del lugar, herramientas y equipos especializados, algunos mecanizados. Ejemplo la madera, el bambú, mampostería confinada y reforzada.
- Racionalizados: Uso de mano de obra , herramientas y materiales sometidos a una relación de costos, optimizándolos , introduciendo materiales

prefabricados, herramientas mecanizadas manuales y mano de obra profesional y técnicos.

3.2.1.2 Sistema Industrial producido en serie

- Liviano: Materiales prefabricados elaborados en serie por maquinaria automatizada, y mano de obra profesional y técnicos capacitados para este trabajo; es posible su manipulación.
- Semipesado: Elementos prefabricados cuyo peso y tamaño no permiten su fácil manipulación, estos son transportados por equipos , son fabricados en serie con materiales e insumos seleccionados
- Pesado: Este sistema constructivo es elaborado por materiales seleccionados, herramientas y equipo pesado para su armado y construcción, es por etapas, utiliza mano de obra especializada, personal profesional para el control de costos y administración de recursos.

3.3 Ventajas y Desventajas de los Sistemas Constructivos.

DESCRIPCIÓN DE LOS ATRIBUTOS DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

3.3.1 Prefabricados con Electro Mallas

Paneles de:

- COVINTEC
- MONOLIT
- EMEDUE
- POLIMURO

3.3.1.1 Descripción de sistema

Es una malla tridimensional de alambre de acero galvanizado o no galvanizado, de alta resistencia N° de calibre 14.5 .Son mallas que van a ambos lado de un corazón de espuma de poli estireno (poroplas) y unidas entre sí por alambres transversales. La espuma aislante va separada de las mallas por espacio de 3/8" por un mínimo o casi 1 cm, la cual sirva para que amarre el mortero de arena y cemento cuando se aplica a cada cara del panel.

Es un innovador sistema constructivo de paredes portantes, antisísmico y aislante con el que es posible realizar construcciones de hasta varios pisos de cualquier tipo o estructura arquitectónica, desde las más sencillas hasta las más complejas.

La idea que está a la base de este ingenioso sistema constructivo, apreciado y utilizado en todo el mundo desde hace algunos años, es la producción industrial del panel que va luego ensamblado y colado en la obra mediante hormigón proyectado. Se dispone de una gama completa de elementos constructivos: paredes portantes, pisos, coberturas escaleras, divisorios. Certificados y homologaciones expedidas por influyentes institutos de numerosos países del mundo.

FIGURA28 PREFABRICADO CON ELECTROMALLA



3.3.1.2 Ventajas.

- Los paneles son estructuras tridimensionales de alambre de acero de alta resistencia y núcleo de espuma rígida con características de impermeabilidad y aislamiento termo acústico.
- **Calidad:** Las estructuras construidas con el sistema pueden incorporar las últimas tecnologías y la experiencia de diseños innovadores y construcciones nuevas.
- **Resistentes:** los muros y las losas son de concreto reforzado, lo que les proporciona resistencia estructural, todos los muros son de carga.
- **Durabilidad:** los muros y las losas son resistentes al fuego y a los fenómenos naturales en condiciones extremas.
- No se requiere de mano de obra especializada.

- Los paneles presentan una notable facilidad de desplazamiento, transporte e instalación con respecto a los sistemas tradicionales.
- El peso por metro cuadrado de los paneles antes de la aplicación.
- Es un sistema que no propaga el fuego cuando está expuesto a él, por lo tanto garantiza seguridad y tiempo de evacuación a la hora de una emergencia.
- **Sistema sismo resistente:** En vista que el conjunto de muros trabajan en un sistema monolítico.

3.3.1.3 Desventajas

- El costo de cada lámina es costoso.
- Se requiere de herramientas especiales tales como lanzadoras de mortero y cortadoras de acero o mallas.

3.3.1.4 Aplicación

Dispone de una gama completa de elementos de construcción: paredes portantes, solares, coberturas, escaleras, divisorios y taponamientos losas de entresijos etc. De esta manera, los edificios se construyen totalmente con este único sistema de construcción permitiendo optimizar las fases de suministro, los plazos y la mano de obra.

3.3.2 Mampostería Confinada

La mampostería que involucra construcciones hechas con ladrillos estos pueden ser de una gran variedad por ejemplo: de arcilla quemada, de suelo cemento, de piedra natural, como la piedra cantera, de mezclas de concreto o mortero y de suelo natural, como el ladrillo de adobe.

Se define como mampostería confinada al sistema tradicional de construcción que consiste en la superposición de elementos cuya colocación es manual.

3.3.2.1 Descripción del sistema

La mampostería confinada se puede definir como el Sistema Constructivo a base de unidades (huecas o sólidas) o piedra cantera, unida con mortero. Sistema construido a base de piezas de mampostería unidades por medio de mortero, reforzada de manera principal con elementos de concreto reforzado (columnas y vigas) construidas alrededor de los muros confinándolos. Estos elementos de confinamiento están embebidos en los muros y para edificaciones con algún tipo de acabado no son detectables a la vista.

Se definen como muros de Mampostería Confinada, aquellos muros de mampostería con vigas y columnas de concreto colocadas en la periferia, que actúan de manera integral con la Mampostería y la confinan en el plano del muro.

Estos muros pueden utilizarse, solos o combinados con otros sistemas resistentes, para resistir las fuerzas sísmicas en estructuras clasificadas tipo 3.

Consiste en realizar una estructura de concreto de vigas y columnas, entre las cuales se construye una pared de bloques de cemento unidos por una argamasa de mortero.

Muro de Mampostería se considera resistente a las fuerzas de un terremoto, deberá estar confinado con elementos de refuerzo de columnas y vigas. Los elementos estructurales del Sistema compuestos por:

- Columnas de concreto reforzado. Elemento vertical, utilizado para confinar y reforzar las unidades de Mampostería.
- Vigas de concreto reforzado. Elemento horizontal, utilizado para confinar y reforzar las unidades de Mampostería (viga corona, intermedia, fundación, etc.).

- Paredes Confinadas. Las paredes confinadas cuentan con elementos estructurales verticales y horizontales (columnas y vigas), que permiten una unión aceptable de las paredes entre sí y con el sistema de piso, proporcionan un confinamiento que evita la falla frágil de las paredes después que sufren agrietamiento por tensión diagonal.
- Bloques. Unidad de Mampostería con huecos fabricados de concreto.
- Ladrillo. Tipo de unidad de mampostería sólida o hueca de barro.
- Mortero. Mezcla de materiales cementantes, agregados, finos y agua, que se utiliza para unir las unidades de mampostería.

FIGURA 29 CULATA DE MAMPOSTERÍA CONFINADA



El sistema de mampostería confinado está diseñado para resistir cargas gravitacionales como losas y techos además de su propio peso, cargas sísmicas y las que se den por la presión de viento. Las columnas de confinamiento o amarre vertical son una parte de la estructura de concreto reforzado, que amarra los muros para que no se corran en caso de un movimiento sísmico. Estas columnas, se colocan en los extremos de los muros estructurales o de carga, en la intersección de dos muros estructurales y en lugares intermedios., pero no mayor a 3 mts entre ejes. (RCN2007)

3.3.2.2 Ventajas

- Disminución de desperdicios de material de muros y acabados dada la modulación de las unidades de mampostería.
- Pueden aprovecharse los mampuestos sisados de las unidades que evitan la aplicación de acabados o pinturas.
- Las unidades cumplen doble función, estructural y arquitectónica.
- Cuando se utilizan unidades de perforación vertical, en las celdas se pueden colocar los ductos de instalaciones.
- Se reduce la utilización de obra falsa.
- Permite utilizar entrepiso total o parcialmente prefabricado dando mayor velocidad al proceso constructivo.
- El proceso constructivo facilita la construcción de viviendas repetitivas.
- La mampostería confinada provee al sistema un buen aislamiento térmico y acústico.

3.3.2.3 Desventajas

- Requiere un control riguroso sobre los procedimientos de manejo y colocación de los materiales.
- Se debe conocer muy bien las características mecánicas de las unidades de mampostería, ya que son parte fundamental de la estructura.
- Requiere un diseño arquitectónico riguroso que permita la adecuación vertical y horizontal de los muros.
- No permite las modificaciones en los espacios interiores de la edificación.

3.3.3 Mampostería Reforzada

La distingue con la mampostería confinada porque la mampostería reforzada usa el refuerzo dentro del bloque y, por consiguiente, hace uso de los huecos de los bloques.

El área mínima de estos huecos, para poder utilizarse en mampostería reforzada interiormente, es de 30 cm² y la forma del hueco puede ser cuadrada, rectangular o circular.

FIGURA 30 CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA CON MAMPOSTERÍA REFORZADA



3.3.3.1 Descripción del sistema

Está conformada por muros contruidos con ladrillos huecos pegados con mortero de cemento; esto la clasifica como un sistema artesanal. La mampostería reforzada se arma con ladrillos, mortero de pega, mortero de inyección y barras de acero de refuerzo. La mampostería se arma de tal manera que se forman celdas verticales por las cuales van las barras de refuerzo y las instalaciones menores. Para efectos de diseño, este sistema estructural se clasifica como con capacidad especial de disipación de energía en el rango inelástico para efectos de diseño sismo-resistente. Cuando todas sus celdas se inyectan con mortero de relleno.

Cuando solo se inyectan con mortero las celdas verticales que llevan refuerzo. también tienen refuerzo horizontales en cada cierto número de hiladas pudiendo ser 3 en lo más recomendable y según normativa de diseño, a esos espacios huecos al interior de los bloques se añaden barras estriadas o corrugadas de acero, (aparte del relleno de estos espacios con concreto), decimos que se trata de mampostería reforzada. Estas barras no están soldadas pero si ancladas a la estructura.

3.3.3.2 Ventajas

- Mayor rendimiento de la mano de obra.
- Menor cantidad de mortero de asiento.
- Al igual que la mampostería confinada pueden aprovecharse los mampuestos sisados de las unidades que evitan la aplicación de acabados o pinturas.
- Agiliza los trabajos y posibilita una mayor rapidez constructiva.
- Disminuye las cantidades de hormigón a colar en obra
- El armado de la mampostería reforzada es muy sencillo.

3.3.3.3 Desventajas

La mampostería reforzada conduce a edificaciones poco aptas para lograr una amplia variedad de estilos desde el punto de vista arquitectónico, al mismo tiempo que no es flexible para hacer modificaciones una vez habitada puesto que la mayoría de los muros son estructurales.

3.3.4 El Bambú

El bambú es una planta gramínea en forma de caña conocida también como Guadua, que crece en lugares templados o cálidos con bastante agua. El tipo de bambú que se utiliza más comúnmente para la construcción puede usarse en la construcción de una vivienda. El uso más interesante y de mayor impacto del bambú se puede tener en la construcción de viviendas.

Actualmente en Nicaragua se ha emprendido estudios y aplicaciones en la construcción de viviendas con cooperación taiwanesa, así como el desarrollo en el cultivo de bambú en diferentes zonas del país. La Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) desarrolla una investigación sobre el uso en la construcción de viviendas de una especie de bambú. El tipo de bambú que se utiliza es el guadua, que es utilizable en 5 a 7 años”.

FIGURA 31 VIVIENDA CON BAMBÚ



La industria establecida actualmente no puede procesar suficiente bambú como para abastecer de material y empezar a hacer proyectos de viviendas. Se necesitan grandes plantaciones para abastecer de materiales. En el país no existe tanta reserva, solo existen algunos cultivos en el Caribe Norte, en la zona de Rosita y Bonanza, sectores altamente húmedos y propicios para el bambú.

3.3.4.1 Descripción del sistema constructivo

El bambú presenta impresionantes características físicas. Su peso liviano, fuerte resistencia a tracción, flexibilidad y fácil procesamiento convierten esta planta sostenible en un atractivo material de construcción con múltiples aplicaciones. Sin embargo, las construcciones de bambú requieren bastante habilidad artesanal, un campo en el que, hasta ahora, sólo se destacan los especialistas asiáticos. Las técnicas de bastón y anudamiento requieren un buen conocimiento técnico. Para lanzar el bambú al mercado como un material de construcción sostenible y ecológica se debió simplificar la forma de conectar de las cañas de bambú, y estandarizar las técnicas de construcción.

3.3.4.2 Cimentación

La construcción con postes de bambú, en lugar de materiales comunes y convencionales para la construcción de casas económicas, deben ser tratados con algún producto químico preservativo. Los postes pueden durar muchos años, en promedio de 15 a 20 años.

Aunque no hay datos experimentales, es razonable esperar que las clases duraderas de cañas de bambú puedan durar un tiempo mayor, hincadas en el suelo y Mientras se estudian tratamientos más convenientes y económicos para la preservación del bambú en condiciones de contacto con la tierra húmeda, se considera conveniente emplear, para los cimientos, algún material que sea mejor que el bambú no tratado; por ejemplo, el hormigón, la piedra, el ladrillo o alguna madera dura.

3.3.4.3 Ventajas

a. Se pueden resumir las ventajas del bambú de la siguiente manera:

El bambú tiene muy buenas cualidades físicas para un material de construcción.

- La flexibilidad y la alta resistencia a la tensión hacen que el muro de bambú sea altamente resistente a los sismos, en caso de colapsar causa menos daño, la reconstrucción es rápida y fácil.
- Fácil transportación, la manipulación del bambú desde donde crece hasta la obra necesita muy poca energía.

- Tiene la ventaja de combinarse con otros materiales de construcción tales como madera, arcilla, cal, cemento, hierro galvanizado y hojas de palma entre otras combinaciones.
- Es un material liviano que permite bajarle el peso a la construcción.
- Sus fibras exteriores la hacen muy resistente a las fuerzas axiales.
- La relación entre peso-carga máxima y su forma tubular apto para fuerzas axiales, lo convierten en un material perfecto para estructuras espaciales donde trabajan solamente fuerza axiales.
- El rápido crecimiento del bambú lo hace económicamente muy competitivo.
- La especie absorbe gran cantidad de energía y admite grandes niveles de flexión.

b. En el contexto ecológico el bambú juega un papel muy importante.

- Es un recurso renovable y sostenible.
- Su rápido crecimiento y la alta densidad de plantas por área significa una productividad muy importante de la tierra y una biomasa considerable.
- Se utiliza como planta de reforestación.
- Es un importante fijador de Dióxido de Carbono (CO₂).
- Evita la movilización de tierra y conserva efectivamente los suelos.

3.3.4.4 Desventajas

- Se necesita un buen mantenimiento para la durabilidad.
- No resiste la humedad del suelo.
- Una construcción de bambú necesita una protección por diseño que asegura que el bambú no recibe directamente ni humedad, ni rayones directos del sol.
- El bambú es propenso al fuego y como es vacío se quema rápido.
- Todavía no se estableció una técnica confiable de inmunización contra hongos.
- Tiene baja resistencia a huracanes e insectos, por lo que antes debe ser curado o procesado.

FIGURA 32 CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA CON BAMBÚ



3.3.4.5 Aplicación del Sistema

La importancia del bambú en cualquier región dada está determinada habitualmente por el nivel económico de la gente común por el puesto de otros materiales más durables. La solidez estructural, Adecuada a las exigencias de las condiciones locales, se consigue comúnmente con el bambú, Estructuras de viviendas en áreas sísmicas

- Construcción de muro con varas de bambú
- Construcciones de pisos
- Estructura de vivienda para áreas mínimas
- Drenaje de aguas blancas y grises
- Levantamientos de paredes
- Techumbres

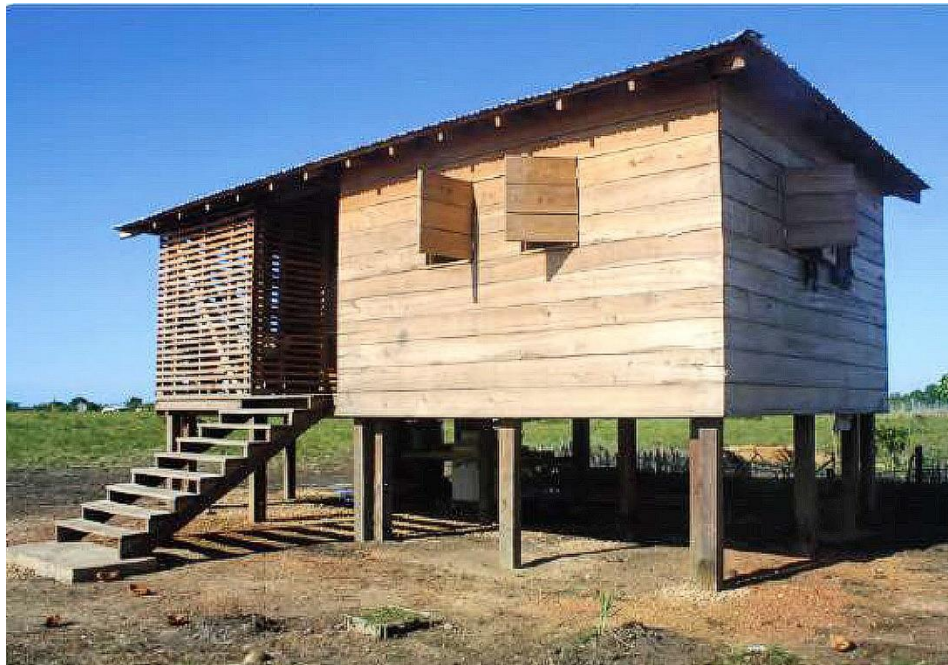
3.3.5 Madera

Otro sistema constructivo muy conocido en todo el país, se utiliza como elementos de soporte estructural (vigas y columnas) y en conjunto con otros materiales o constituyendo totalmente la vivienda.

En la construcción de mampostería tradicional (adobe, Taquezal, ladrillo rojo quemado, bloque de concreto y piedra natural), se ha utilizado tradicionalmente la madera para dar soporte y confinamiento a estos sistemas.

Aunque es una práctica común, no es suficiente para un adecuado comportamiento sismo resistente o contra vientos huracanados.

FIGURA 33 VIVIENDA CONSTRUIDA CON MADERA



3.3.5.1 Descripción del sistema

La madera es uno de los materiales más utilizados durante la construcción, es más existen viviendas que únicamente utilizan la madera como material constructivo, por lo cual cabe destacar que los dos tipos de madera más utilizados para la construcción debido a su gran resistencia y durabilidad son las utilizadas en la carpintería y la de la construcción esta última se usa como material estructural, como son las correas (tensores) y las vigas. También se utiliza para elaborar las paredes, techos y escaleras.

Conforme a su estructuración se definen los siguientes tipos de construcción en madera que en su conjunto se conforman para definir un sistema estructural para la proyección de una vivienda:

- Estructuras a porticadas
- Estructuras de paneles
- Estructuras con entrepisos y/o cobertura de madera apoyada sobre muros o columnas de concreto y arriostradas por diafragmas rígidos o por arriostres diagonales.
- Estructuras especiales.

El RCN 2007 indica que la madera se analiza y se diseña para estructuras que soporten cargas debidas al propio peso, cargas muertas, cargas vivas, cargas por vientos y por sismos.

3.3.5.2 Ventajas

- Facilidad de trabajar
- Es más rápido construir
- Adaptabilidad.
- Buen aislante eléctrico, térmico y acústico.

3.3.5.3 Desventajas

- La madera debió ser tratada con productos hidrófugos (repelentes al agua).
- Necesita un constante mantenimiento.

- La madera debe tener una capa en la parte exterior de barniz o pintura resistente a los rayos ultravioletas o de lo contrario la resistencia al sol será poca.
- No es un elemento constructivo para grandes alturas.
- Debe de fumigarse, o la madera será atacada por insectos.

3.3.5.4 Aplicación del Sistema

La amplitud con que se utiliza la madera en la construcción de viviendas varía señaladamente de una región a otra.

La madera es uno de los materiales que puede considerarse como polivalente: se ha usado como estructura y como cerramiento interior y exterior, también en laminados, en carpintería, techumbres y cubiertas, pavimentos, lámparas, mobiliario, etc.

3.3.6 Sistema Prefabricado

Son todos aquellos materiales o elementos que han sido confeccionados previamente y de los cuales se puede disponer durante la ejecución de la obra. Los elementos prefabricados solo lo constituían las columnas ranuradas y losetas, los cuales se utilizaban generalmente para la construcción de muros y para cercas, sin embargo, se han complementado con otros materiales para conformar edificios para viviendas.

FIGURA 34 VIVIENDA SISTEMA PREFABRICADO



Las empresas CONCRENIC y CONCRETERA TOTAL son las que producen columnas de concreto con la técnica del pretensado, lo que genera elementos de menor sección, más esbeltez, mayor resistencia estructural y de menor peso.

Los elementos prefabricados también se pueden combinar con algunos cerramientos de madera, creando un buen aspecto arquitectónico. Las losetas que produce la empresa SPN presentan acabado acanalado (tipo troquelada.)

3.3.6.1 Ventajas

- Los elementos son ligeros.
- Son fáciles de montar.
- Rapidez en la ejecución.
- Si todos los elementos estructurales están completos en una construcción esta adquiere mayor seguridad ante los sismos.
- Por ser elaborados con la técnica del pretensado, los elementos presentan gran resistencia.
- Relativamente económico

3.3.6.2 Desventajas

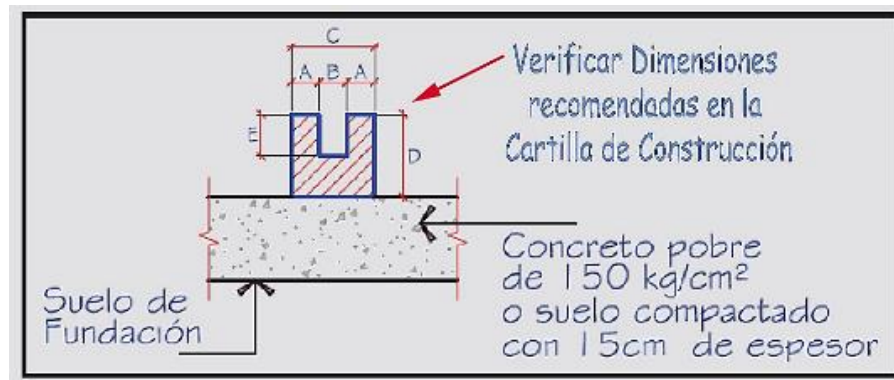
- En ocasiones las aristas de los elementos presentan deficiencias que se producen durante el desmolde.
- Los elementos prefabricados de PROBACONS Y SPN no conforman un sistema constructivo completo, debido a que carece de viga de fundaciones, viga dintel y vigas coronas.
- Uno de los problemas que puede presentar la viga de fundación prefabricada es en el anclaje, debido a que se tiene que realizar un doblaje al conectarse con la columna y su unión no conlleva a una estructura monolítica.
- Generalmente, las uniones presentan debilidades para conectar los elementos obteniéndose poca cohesión monolítica.

3.3.6.3 Otro Tipo de Prefabricado : Las Casas de Concreto Armado

En este sistema se levantan las piezas enteras de cerramiento en fábrica e incluyen vanos para puertas o ventanas en tipos de panel integral.

Por lo general, se refuerzan con electro mallas de alta resistencia, se unen en el sitio de construcción, las paredes se acoplan con soldadura en puntos ya predefinidos por el fabricante. Este sistema usa una viga corrida armada en forma de “U”, como sistema de fundación, la cual le da estabilidad a las paredes. (ver fotos).

FIGURA 35 CASAS PREFABRICADAS DE CONCRETO ARMADO



El ancho de la viga corrida queda entonces sujeto al tipo de suelo.

3.3.7 Prefabricado Acerohomes Superpanel

Acerohomes es un sistema constructivo que usa una lámina compuesta para conformar techo o paredes. Esta lámina, tipo emparedado, es una lámina de acero de alta resistencia que envuelve una lámina de poli estireno, pegada en fábrica. El resultado final será una lámina de gran calidad con mínimas imperfecciones y lista para ser usada.

3.3.7.1 Descripción del sistema

La estructura de la casa es metálica y el producto prefabricado se sostiene con tubos estructurales desde 2mm a 4mm de espesor. Para las estructuras comerciales se utiliza acero Q235 o vigas tipo H. Terminada la obra en sitio, esta puede ser revestida con materiales como el gypsum, el fibrocemento, panel verde ecco-boards, entre otros.

Acerohomes suple toda la infraestructura necesaria para los gabinetes de cocina, equipos completos sanitarios, así como todo el sistema eléctrico que va empotrado en las paredes.

Paredes y techo: Al elemento pared o techo se le conoce como superpanel. Esta es una estructura de acero de alta calidad, que depende del modelo fabricado. También puede ser utilizado para puertas.

El superpanel es una estructura tipo emparedado, resultado del ensamblaje por pegado o soldadura de dos láminas delgadas y de alta resistencia, denominada Piel, y una placa gruesa de material ligero denominada Núcleo. La piel es de acero galvanizado de 0.5mm de espesor y el núcleo está constituido por Espuma de Poli estireno Expandido (EPS). El EPS está calificado como material incombustible, ya que se auto extingue; como un buen aislante térmico

3.3.7.2 Ventajas

- El peso muerto es de 15 a 25% menor, con respecto a sistemas tradicionales a base de mezclas de cemento, arena y piedra o de tierra en general.
- No utiliza cantidades importantes de agua por lo que se le conoce como una obra construida en seco.

- No produce restos flotantes ni basura en el sitio de la obra.
- La materia de desperdicio producida en la elaboración de las estructuras prefabricadas es reciclable en más de un 90%.
- El sistema de construcción está dirigido a usar poco almacenaje, esto lo hace una tecnología ECOEFICIENTE, amigable con el medio ambiente, ya que no produce ningún tipo de contaminación ambiental.
- Ofrece un mejor aislamiento térmico-acústico y menor consumo energético.
- Se aplica en la construcción civil (referente a edificaciones residenciales de 2 a 6 pisos), en edificaciones comerciales, naves o galpones, casas de tipo social y otros muchos usos.
- La rapidez de la construcción es el aspecto fuerte de este sistema por su fácil instalación. Con el sistema prefabricado ACEROHOMES se reduce el tiempo de construcción prácticamente en un 70%. Una casa de 80 m² puede estar acabada en menos de 9 días (sin incluir la preparación del terreno).

FIGURA 36 SISTEMA PREFABRICADO ACEROHOMES SUPERPANEL



3.3.8 Sistema Constructivo BIs

A través del tiempo, la construcción ha contado con diversos materiales, como la madera, la piedra, las arcillas, el cemento y el acero. Desarrollándose en estos dos últimos materiales (cemento, acero) en una combinación como es el concreto reforzado, estos materiales han contribuido con muchos beneficios, pero a su vez también contado con muchas limitaciones que los ha acompañado a lo largo del tiempo.

Para poder satisfacer la gran demanda generada por el crecimiento y desarrollo en la humanidad moderna y si sumamos los desastres naturales, como terremotos, tsunamis, huracanes, o desastres provocados por el hombre como son los incendios y derrumbes, se exige el uso de materiales de nueva generación, que se comporten a la altura de los avances tecnológicos alcanzados en la actualidad y de esta manera frenar la explotación de los recursos energéticos (no renovables), naturales y minerales, para poder contribuir con la sostenibilidad de estos recursos que conforman en una buena armonía con el entorno del ecosistema general.

¿Qué es BLS? Building Light Systems (Sistemas de Edificaciones Aligeradas) significa un Sistema de construcción aligerado integral que se distinguen con la utilización de materiales de nueva generación, en lo que predominan una alta resistencia y durabilidad, combinada con un bajo peso.

3.3.8.1 Descripción del Sistema Constructivo

El sistema constructivo BLS está constituido por una serie de elementos prefabricados, formado por un núcleo de Poli estireno expandido revestido por dos láminas de titán board (Tb), o lámina titán, esto es propio de la fábrica productora.

Estas láminas se acoplan mediante un pegamento especial. La interconexión entre los diferentes elementos se realiza a través de las uniones previstas para cada caso, las cuales también permiten dar terminación a los elementos cerrando las aberturas tipo hembra.

FIGURA 37 VIVIENDAS CON SISTEMA CONSTRUCTIVO BLS



3.3.8.2 Ventajas

- Ligereza de las piezas, gracias al bajo peso del componente de sus piezas
- Flexibilidad para ser usadas en una gran diversidad de obras.
- Muy poca carga tributaria a estructuras y cimentaciones.
- No requiere de apuntalamientos durante el proceso constructivo.
- Rapidez en el montaje de la estructura.
- No utiliza acero, ni cemento para la unión en obra de sus elementos.
- Su acabado es resistente a la agresividad del intemperismo.
- Es impermeable y resistente al fuego.
- No es atacada por ningún agente biológico que la degrade
- Gran durabilidad de las obras con un mínimo de mantenimiento.
- La propiedad física del EPS (Espuma de Poli estireno Expandido) Brindan un excelente confort térmico y acústico.
- Facilidad para el empotramiento de instalaciones
- No deteriora el medio ambiente, es un sistema amigable con el medio ambiente que los rodea.

FIGURA 38 ACABADOS EN SISTEMA CONSTRUCTIVO BLS



3.3.8.3 Aplicaciones del Sistema constructivo

Con el conjunto de elementos se puede lograr una diversidad de tipologías arquitectónicas y auto portantes, tanto en viviendas y conjunto de viviendas, como en oficinas de topo tipo, centros comerciales, escolares de todo tipo, una característica distintiva del sistema es que esta se puede combinar con otro tipos de materiales de construcción y métodos de construcción.

También puede ser usada en fachadas de edificios. Techado de estructuras, divisiones de interiores, escaleras y muros. Además este se presenta en diferentes espesores y acabados. Diseñado para soportar pinturas y revestimientos estándares generando acabados muy similares a los tradicionales.

FIGURA 39 SISTEMA BLS EN INTERIORES PARA OFICINAS



3.4 Sistemas Avalados y Recomendados por Zonas por el MTI

TABLA 18 SISTEMAS CONSTRUCTIVOS AVALADOS POR EL MTI

N°	Sistema Constructivo	Empresa Solicitante	Zona de Aplicación
1	Vivienda prefabricada de madera curada	Maderas Internacionales S.A	Zona Sísmica B y C Zona de Viento 1 y 2
2	Vivienda Prefabricada DeConcreto	Productos Prefabricados DeConcreto S.A	Zona Sísmica B y C y Zona de Viento 1 y 2
3	Paneles POLIMURO	Estructuras de Concreto de Nicaragua S,A ESCOSA	Nacional
4	PANELI	Estructuras de Concreto de Nicaragua ESCOSA S.A	Nacional
5	CASAPAC-PC	Concretera Total	Zona Sísmica B y C y Zonas de Viento 1 y 2
6	Paneles COVINTEC	HOPSA	Nacional
7	Paneles MONOLIT	MONOLIT	Nacional
8	JPM	Comercial Richardson Bunge e HijosS.A	Nacional
9	Casa de adobe	INPRHU	Zona Sísmica B
10	SPU	SPU	Nacional
11	Prefabricado Sistema Penitenciario	Sistema Penitenciario	Zona Sísmica B y C y Zona de Viento 1 y 2
12	SERVIVIENDA	Fundación Colmena	Zona Sísmica B y C y
13	Paneles aireados con concreto armado	Constructora Cristiana Betel S.A	Nacional
14	Santa Isabel 1	Solórzano Ingenieros, S.A.	Zona Sísmica B y C y
15	Vivienda 36 m ² con mampuestos de piedra cantera	Pedrera San Sebastian	Zona Sísmica B y C y
16	KIBLOCK	Constructora Cristiana Betel S.A	Nacional
17	HYDRAFORM	Constructora Cristiana Betel S.A	Nacional
18	PREFYCONS	PREFYCONS	Zona Sísmica B y C y Zonas de Viento 1 y 2

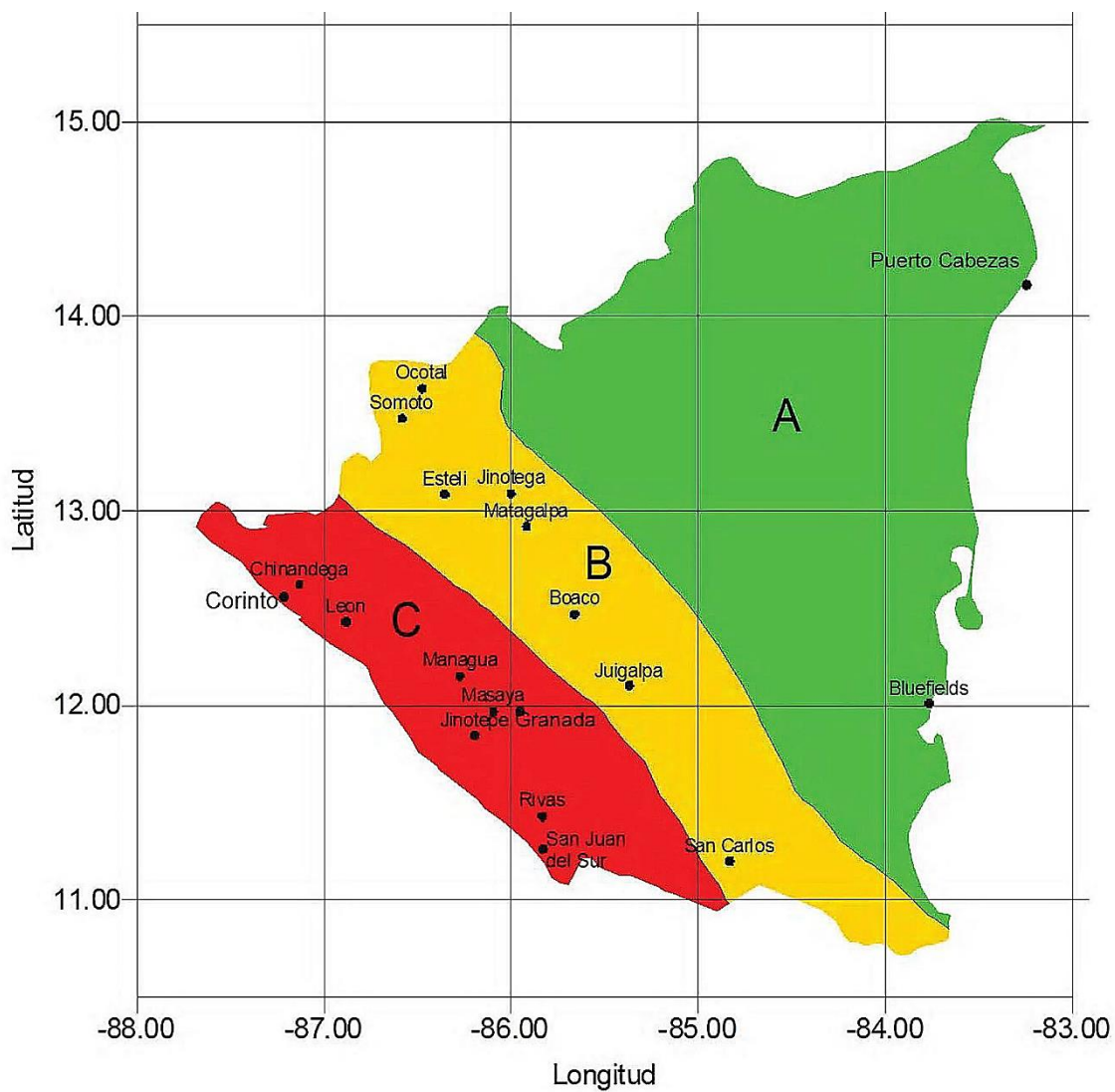
*Fuente Nueva Cartilla de la Construcción 2011; zona de aplicación según mapa de zonas del RCN 2007

TABLA 19 SISTEMAS CONSTRUCTIVOS AVALADOS POR EL MTI

N°	Sistema Constructivo	Empresa Solicitante	Zona de Aplicación
19	HOLCIMBLOCK	Holcim Nicaragua S.A.	Zona Sísmica B y C
20	Vivienda rural de madera	Cooperación Internacional Junta de Andalucía	Costa Atlántica de Nicaragua
21	Casa de bambu	CO ₂ BAMBU INC.	Zona Sísmica B y C y Zonas de Viento 1 y 2
22	Losetas de concreto reforzado con columnas de concreto armado	Bienes Inmobiliarios S.A. (BISA)	Zona Sísmica B y C y Zonas de Viento 1 y 2
23	Prefabricados de concreto y perfiles de acero	Bienes Inmobiliarios S.A. (BISA)	Zona Sísmica B y C y Zonas de Viento 1 y 2
24	MASELNIC (paneles de concreto reforzado)	MASELNIC	Zona Sísmica B y C y zonas de Viento 1 y 2
25	Sistema 1000 Modificado Plycem	Plycem Company	Zona Sísmica B y C y Zonas de Viento 1 y 2
26	PMI (paneles prefabricados de concreto reforzado)	Project Management Internacional S.A	Nacional
27	SIP (paneles estructurales aislados)	SIP Paneles S.A.	Zona Sísmica B y C
28	EMMEDUE	EMMEDUE S. p. A./Angelo Candiracci	Nacional
29	Adobe estabilizado reforzado	FUNDESONIC	Zona Sísmica B y Zona de Viento 1 y 2
30	BLSYSTEMS	ACEROHOMES	Nacional
31	ACEROHOMES SUPERPANEL	ACEROHOMES	Zona Sísmica C, para Zona Sísmica A y B usar solo como particiones internas y Zona de Viento 1 y 2
32	ARMOTEC	INSOTECSA Innovación y Soluciones Constructivas S.A.	Nacional

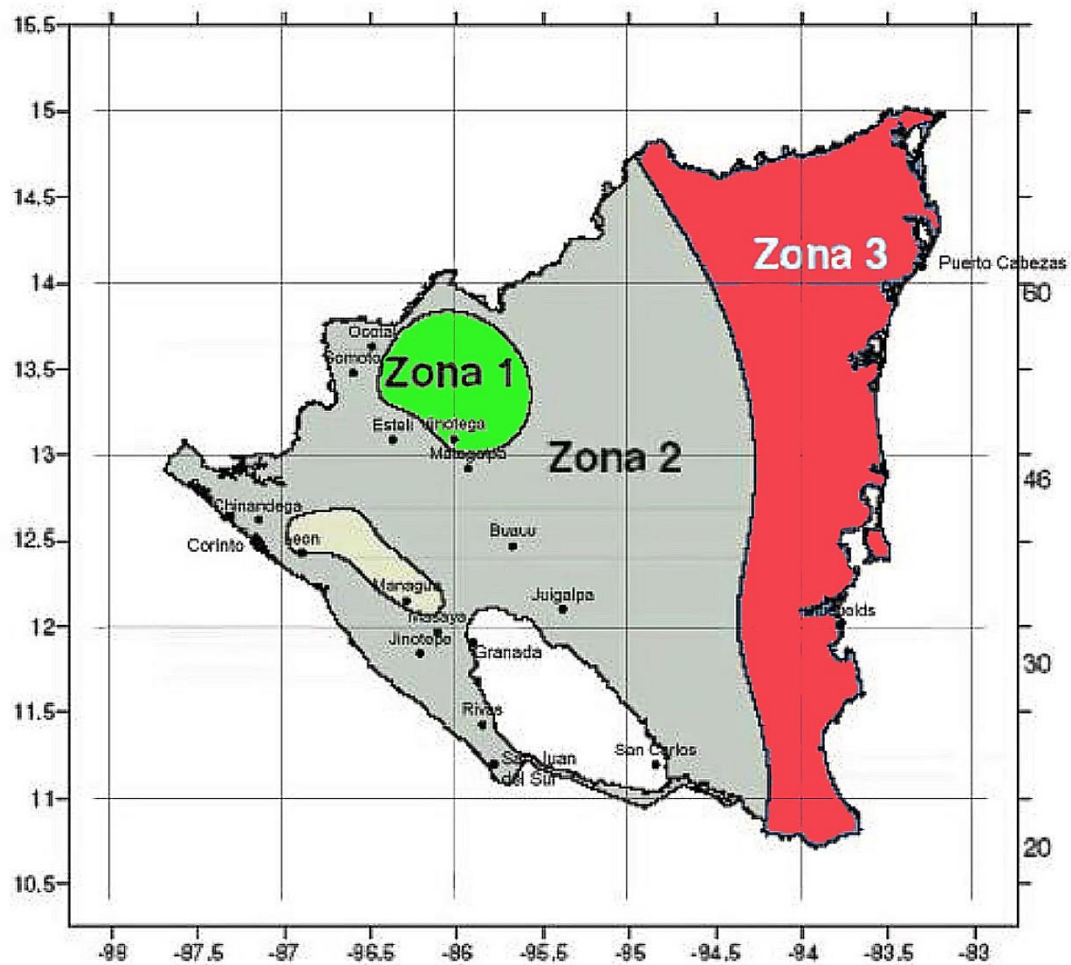
*Fuente Nueva Cartilla de la Construcción 2011; zona de aplicación según mapa de zonas del RCN 2007

FIGURA 3 ZONAS SISMICAS DE NICARGUA



ZONIFICACIÓN SÍSMICA DE NICARAGUA

FIGURA 41 ZONAS EÓLICAS DE NICARAGUA PARA ANÁLISIS DE VIENTOS



Zonificación eólica de Nicaragua para Análisis por Viento

3.5 Matriz de Evaluación y su Aplicación, para la Selección del Sistema Constructivo.

3.5.1 Criterios para la evaluación de Sistemas Constructivos

Para evaluar los sistemas constructivos se han establecido 5 grupos de Criterios de evaluación general, agrupados de la siguiente manera:

3.5.1.1 Criterios Sociales

- El sistema constructivo posee aceptación social
- El sistema brinda seguridad a los usuarios de las viviendas
- Las construcciones que utilizan el sistema alcanzan mucha durabilidad

3.5.1.2 Criterios Tecnológicos

- El sistema es de fácil construcción y facilita la autoconstrucción asistida
- El sistema permite la modulación arquitectónica
- El sistema es de rápida ejecución
- Existe suficiente mano de obra calificada en la instalación del sistema
- Los principales elementos o componentes se producen al nivel local

3.5.1.3 Criterios Ambientales

- Los materiales del sistema poseen propiedades acústicas
- Los materiales del sistema poseen propiedades térmicas
- En la construcción, la producción de residuos no es significativa

3.5.1.4 Criterios Económicos

- Existe reducción de costos directos e indirectos en la ejecución de la obra
- El sistema permite la reducción del peso de las estructuras y el volumen de materiales
- Se reduce el consumo de acero en la construcción
- El sistema no requiere el uso de madera para formaleas

3.5.1.5 Criterios Estructurales

- Inspección Necesaria
- Confiabilidad Estructural
- Uso de elementos prefabricados
- Experiencia de mano de obra
- Material

3.6.1 Matrices de Evaluación

3.6.1.1 Matriz de Evaluación Socio Ambiental Tecnológica y Económica.

En la matriz de evaluación socio ambiental, tecnológica y económica se presentan 15 categorías de criterios aglomeradas en cinco grupos de criterios de evaluación general de los distintos sistemas constructivos.

En las columnas correspondientes a cada sistema constructivo se han colocado valores entre 0 a 100 que expresan el grado alcanzado por el sistema en cada una de las categorías de criterios, de acuerdo a los siguientes rangos:

- Rango de 0 – 39, para niveles de cumplimiento insatisfactorios.
- Rango de 40 – 69, para niveles de cumplimiento satisfactorios.
- Rango de 70 – 100, para niveles de cumplimiento muy satisfactorios.

En las filas de “Subíndice” de cada grupo de criterios se anota la suma de los valores asignados a cada categoría de criterio según el grado alcanzado por cada sistema. El valor acumulado en la casilla de subíndice se pondera con el máximo valor que un sistema constructivo puede alcanzar en un grupo de criterios.

El valor ponderado de 0 a 100 para cada sistema constructivo respecto a un grupo de criterios se anota en la fila “Ponderado”.

Se calcula de acuerdo al promedio de los valores por grupo de criterios

Los máximos valores que un sistema constructivo puede acumular para un grupo de criterios son los siguientes:

- 300 puntos, para Criterios Sociales.
- 300 puntos, para Criterios Ambientales.
- 400 puntos, para Criterios Económicos.

- 500 puntos, para Criterios Tecnológicos.

El “Índice Total” expresa los puntos que ha acumulado un sistema constructivo en relación a todas las categorías de criterios, el máximo valor acumulado es la sumatoria de los criterios igual a 1,500.

El “Ponderado Total” expresa el valor en escala de 0 a 100, que resulta en el producto del valor del índice total entre el máximo valor acumulado.

Ejemplo: Ponderado total = $(995/1500) * 100 = 66$ (valor redondeado)

La fila “Posición” refleja la ventaja que un sistema constructivo ha alcanzado respecto a los otros en la evaluación.

Mayor Valor 1°. Después en forma descendente.

Matriz de Evaluación Socio Ambiental Tecnológica y Económica.

TABLA 20 MATRIZ DE EVALUACIÓN SOCIO AMBIENTAL TECNOLÓGICA Y ECONÓMICA.

GRUPO DE CRITERIOS	CATEGORIAS DE CRITERIOS	SISTEMAS CONSTRUCTIVOS										
		COLMENA	COVINTEC	FERROCEMENTO	MAMPOSTERÍA CONFINADA	MAMPOSTERÍA REFORZADA	PANEL "W"	PANEL PARENTE	PANEL I	PLAYCEM	POLIMURO	PREFABRICADOS
SOCIALES	El sistema posee aceptación social entre la población.	40	60	40	100	80	60	40	0	40	60	60
	El sistema brinda seguridad a los usuarios de las viviendas.	0	60	100	100	100	60	100	100	40	60	60
	Las construcciones que utilizan el sistema alcanzan mucha durabilidad.	40	60	100	100	100	60	100	100	0	60	80
	Subíndice	80	180	240	300	280	180	240	200	80	180	200
	Ponderado	27	60	80	100	93	60	80	67	27	60	67
TECNOLÓGICOS	El sistema es de fácil construcción y facilita la	100	60	100	60	60	60	100	100	60	60	60
	El sistema permite la modulación arquitectónica.	100	100	100	0	60	100	100	100	100	100	100
	El sistema es de rápida ejecución.	100	100	100	0	60	100	100	100	60	100	100
	Existe suficiente mano de obra calificada en la instalación del	40	60	40	100	100	60	40	0	100	60	100
	Los principales elementos o componentes se producen a nivel local.	60	60	80	100	100	40	60	0	40	40	100
	Subíndice	400	380	420	260	380	360	400	300	360	360	460
	Ponderado	80	76	84	52	76	72	80	60	72	72	92
AMBIENTALES	Los materiales del sistema poseen propiedades acústicas.	40	100	80	100	100	100	40	40	40	100	40
	Los materiales del sistema poseen propiedades térmicas.	40	100	80	100	100	100	40	40	100	100	40
	En la construcción, la producción de residuos no es significativa.	100	100	100	0	100	100	100	100	60	100	100
	Subíndice	180	300	260	200	300	300	180	180	200	300	180
	Ponderado	60	100	87	67	100	100	60	60	67	100	60
ECONÓMICOS	Existe reducción de costos directos e indirectos en la ejecución de la obra.	100	50	100	50	100	50	100	100	50	50	100
	El sistema permite la reducción del peso de las estructuras y el	100	100	100	40	60	100	100	100	100	100	60
	Se reduce el consumo de acero en la construcción.	80	80	80	20	60	80	80	80	80	80	80
	El sistema no requiere el uso de madera para formaleas.	100	100	100	0	100	100	100	100	100	100	100
	Subíndice	380	330	380	110	320	330	380	380	330	330	340
	Ponderado	95	83	95	28	80	83	95	95	83	83	85
ÍNDICE TOTAL		1040	1190	1300	870	1280	1170	1200	1060	970	1170	1180
PONDERADO		69	79	87	58	85	78	80	71	65	78	79
POSICIÓN		7^{mo}	4^{to}	1^{ro}	9^{no}	2^{do}	5^{to}	3^{ro}	6^{to}	8^{vo}	5^{to}	4^{to}

3.6.1.2 Matriz de Evaluación Estructural

La matriz de evaluación estructural de los distintos sistemas constructivos se presenta a continuación. A cada uno de los criterios se les ha aplicado un puntaje de 0 a 100. Este puntaje se encuentra dividido en tres subcategorías que pueden tener puntajes de 0 a 39, 40 a 69 y 70-100.

En la columna “Índice” se refleja el valor del índice general obtenido para determinado sistema constructivo, el cual puede alcanzar un valor máximo de 500. En la columna final denominada “Ponderado” se encuentran los valores ponderados de los índices obtenidos, este valor puede alcanzar un puntaje máximo de 100.

Matriz de Evaluación Estructural

TABLA 21 MATRIZ DE EVALUACIÓN ESTRUCTURAL

SISTEMA CONSTRUCTIVO		CRITERIOSESTRUCTURALES					INDICE	PONDERADO
		Inspección necesaria	Confiabilidad estructural	Uso De Elementos Prefabricados	Experiencia de mano de obra	MATERIAL		
1	COLMENA	2	2	3	2	50	140	28
2	COVINTEC	5	7	9	5	75	335	67
3	FERROCEMENTO							
	3.1COLADOENSITIO	2	5	8	3	80	260	52
	3.2PREFABRICADO	5	3	3	4	30	180	36
4	MAMPOSTERÍA CONFINADA	7	9	9	9	90	430	86
5	MAMPOSTERÍA REFORZADA	5	9	9	7	90	390	78
6	PANEL PARENTE	2	2	3	3	40	140	28
7	PANEL W	5	7	9	5	75	335	67
8	PANEL I	5	2	3	3	30	160	32
9	PLYCEM	4	5	7	7	80	310	62
10	POLIMURO	5	7	9	5	75	335	67
11	PREFABRICADOS	5	4	2	5	70	230	46

Tabla de Rangos de Criterios Estructurales

TABLA 22 RANGOS DE CRITERIOS ESTRUCTURALES

RANGOS	Inspección Necesaria	Confiabilidad Estructural	Uso de Elementos Prefabricados	Experiencia de Mano de Obra	Material
70-100	Necesidad de inspección remota o sin inspección	Sistema estructural tradicional de alta confiabilidad	Sin elementos prefabricados en los sistemas laterales resistentes o con elementos prefabricados ligeros	Mano de obra con vasta Experiencia	Materiales aprobados y de producción controlada
40-69	De inspección ocasional necesaria o inspección remota	Sistema de regular confiabilidad	Con algunos Elementos prefabricados en los sistemas laterales resistentes	Mano de obra con regular experiencia	Materiales aprobados y de producción poco controlada
0-39	Necesidad de Ingeniero supervisor asignado a la obra	Nuevos sistemas estructurales De confiabilidad no comprobada	Con elementos prefabricados en los sistemas laterales resistentes	Mano de obra con poca experiencia	Materiales de producción no controlada

3.6.1.3 Matriz de Evaluación General

En la matriz de evaluación general se anotan los resultados ponderados que cada sistema constructivo que se obtuvo respecto a los grupos de criterios en las matrices socio ambiental, tecnológico, económico y estructural. A cada uno de los cinco grupos de criterios se le ha asignado un “Peso” en la escala de 0 a 100. El peso que corresponde a cada grupo de criterios es el siguiente:

- 15 %, para Criterios Sociales.
- 15 %, para Criterios Ambientales.
- 20 %, para Criterios Económicos.
- 20 %, para Criterios Tecnológicos.
- 30 %, para Criterios Estructurales

En la columna “Ponderado” de la matriz de evaluación general se anota el resultado de la ponderación de cada grupo de criterios multiplicado por el “Peso” que le corresponde. En la columna “Posición” se refleja el lugar que un sistema constructivo ha tomado respecto a los demás.

TABLA 23 MATRIZ DE EVALUACIÓN GENERAL

N°	SISTEMA CONSTRUCTIVO	CRITERIOS SOCIALES	CRITERIOS TECNOLÓGICOS	CRITERIOS AMBIENTALES	CRITERIOS ECONÓMICOS	CRITERIOS ESTRUCTURALES	PONDERADO	POSICIÓN
1	COLMENA	27	80	60	95	28	56	9 ^{no}
2	COVINTEC	60	76	100	83	67	76	2 ^{do}
3	FERROCEMENTO	80	84	87	95	52	76	2 ^{do}
4	MAMPOSTERÍA CONFINADA	100	52	67	28	86	67	5 ^{to}
5	MAMPOSTERÍA REFORZADA	93	76	100	80	78	84	1 ^{ro}
6	PANEL PARENTE	60	72	100	83	28	63	7 ^{mo}
7	PANEL W	80	80	60	95	67	76	2 ^{do}
8	PANEL I	67	60	60	95	32	60	8 ^{vo}
9	PLYCEM	27	72	67	83	62	64	6 ^{to}
10	POLIMURO	60	72	100	83	67	75	3 ^{ro}
11	PREFABRICADOS	67	92	60	85	46	68	4 ^{to}

CAPITULO IV

Propuesta **Arquitectónica** **de la Vivienda**

CAPITULO IV

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

4.1 Propuesta arquitectónica de la vivienda

Después de seleccionada la alternativa por parte del dueño y una vez desarrolladas los diferentes gestiones para la construcción de la vivienda segura, se procederá a desarrollar la propuesta arquitectónica.

4.1.1 Planos arquitectónicos de la propuesta para la vivienda

Se elaborarán los siguientes planos Arquitectónicos:

1. Planta de conjunto de la vivienda, especificando los usos actuales del lote. Escala variable de acuerdo al tamaño del lote, pero no mayor a 1:200.
2. Planta de techo de la vivienda. Escalas propuestas: 1:100 a 1:50.
3. Planta arquitectónica. Escalas propuestas: 1:100 a 1:50.
4. Cuatro elevaciones arquitectónicas. Escalas propuestas: 1:100 a 1:50.
5. Dos cortes arquitectónicas (**se realizarán más cortes según la necesidad de cada caso**). Escalas propuestas: 1:100 a 1:50.
6. Detalles arquitectónicos (al menos 2 detalles)

4.1.2 Elaboración de los planos Constructivos.

1. Planta de Fundaciones. Escalas propuestas: 1:100 a 1:50.
2. Planta Estructural de techo. Escalas propuestas: 1:100 a 1:50.
3. Elevaciones Estructurales. Escalas propuestas: 1:100 a 1:50.
4. Detalles Estructurales.

Marco Regulatorio
y su Aplicación
para la
Construcción de la
Vivienda
Segura, Saludable
y Sostenible

CAPITULO V

MARCO REGULATORIO Y SU APLICACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA SEGURA, SALUDABLE Y SOSTENIBLE.

5.1 Introducción

La Normativa Habitacional para desarrollos habitacionales, urbanizaciones, viviendas mínimas, de interés social y de cualquier componente habitacional, llámese equipamiento, área de vivienda y/o área de circulación, **están sujetos al Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense 11 013-41 “Normas Mínimas de Dimensionamiento para Desarrollos Habitacionales” y a las normas mínimas y sistemas constructivos que establece la “Cartilla de la Construcción” y el “Reglamento Nacional de Construcción” aprobados y regulados por el Ministerio de Construcción y Transporte (MTI).**

5.2 Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüense.

La presente norma **será de aplicación obligatoria dentro del territorio de la República de Nicaragua**, en el ámbito de aquellas actuaciones referentes a planeamiento, gestión o ejecución en materia de vivienda, vialidad y equipamiento urbano, tanto en nuevas urbanizaciones como en reordenamientos urbanos; así como nuevas construcciones habitacionales y/o mejoramientos habitacionales; realizadas por entidades públicas o privadas, cuya razón social sea natural o jurídica.

5.2.1 Normas Mínimas de Dimensionamiento Habitacionales.

Estas normas fueron hechas en 1982 en aquel período por el Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos (MINVAH). La Norma tiene como objetivo:

- Regular las dimensiones de las diferentes áreas que componen los proyectos de desarrollo habitacional de interés social, destinados al uso de viviendas unifamiliares o multifamiliares.

- Normar las dimensiones a que deben sujetarse los diseños de proyectos habitacionales de interés social, para garantizar la satisfacción de las necesidades básicas de las familias.
- Estandarizar las especificaciones de los diseño de las urbanizaciones, para maximizar el uso eficiente y racional de los recursos técnicos, materiales y financieros destinados a la construcción de las viviendas de interés social.
- Establecer valores mínimos para las dimensiones y áreas de las diferentes partes de una vivienda y de una urbanización, garantizar que las mismas estén dotadas de los ambientes que se consideren indispensables para una vivienda digna.
- Brindar los requisitos mínimos que debe cumplir una urbanización a fin de garantizar un medio ambiente saludable a través de la dotación de los servicios básicos de infraestructura.

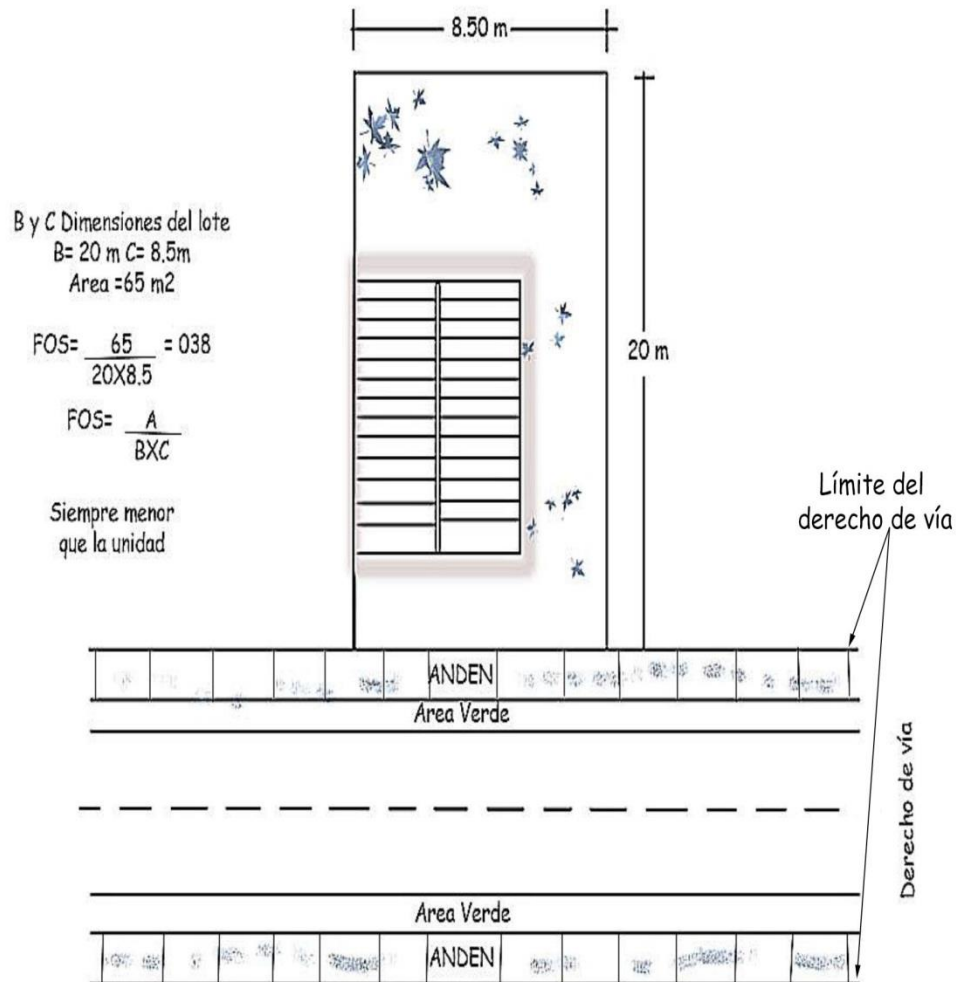
La Norma trabaja sobre tres componentes:

- Los componentes de una urbanización (como son áreas de vivienda, área de circulación y áreas de equipamiento)
- Los componentes de desarrollos habitacionales de interés social y...
- Las viviendas unifamiliares y multifamiliares, conteniendo especificaciones de las dimensiones que deberán ser utilizadas en el diseño y construcción de viviendas.

5.2.2 Factor de Ocupación del Suelo

Es la relación entre el área de ocupación de suelo y el área del lote del terreno. Esta tiene que ser Menor que 1

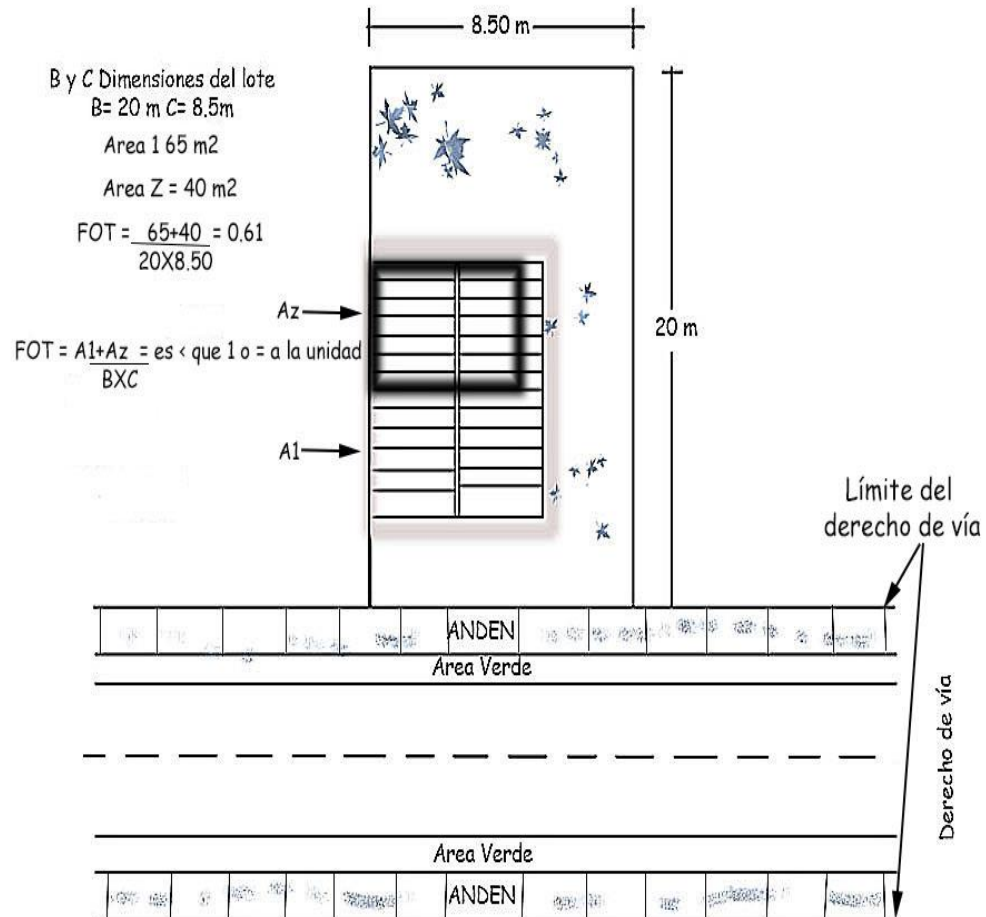
FIGURA 42 FACTOR DE OCUPACIÓN DEL SUELO



5.2.3 Factor de Ocupación total

Es la relación entre el área total de construcción y el área del lote del terreno.
Esta tiene que ser menor que 1 o igual a 1

FIGURA 43 FOS

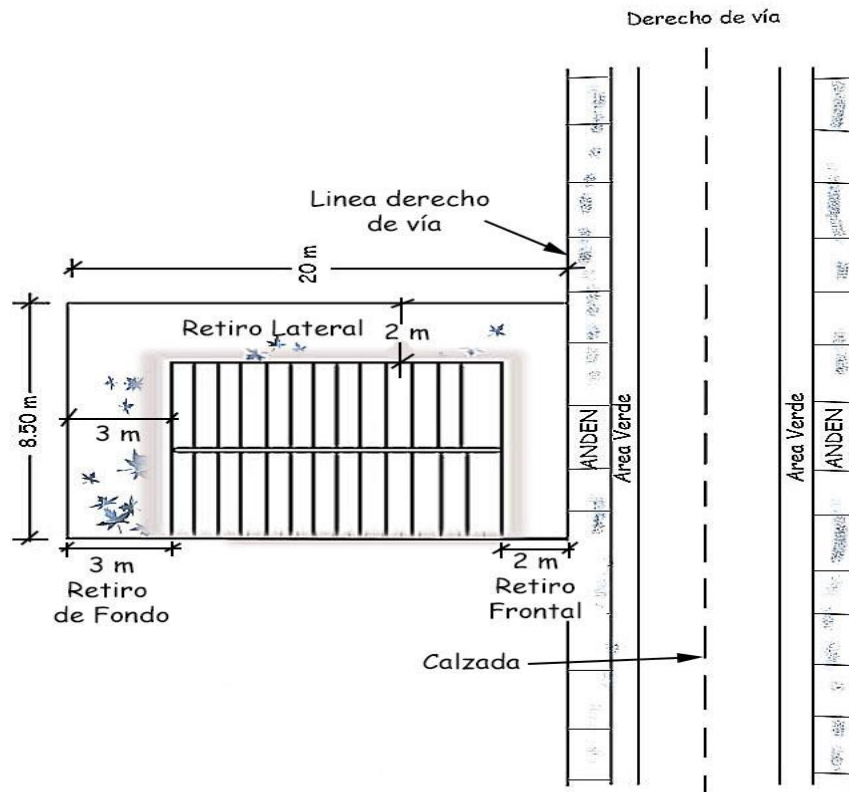


5.2.3.1 Retiros

La construcción de vivienda dentro de los lotes de terreno individuales debe respetar los siguientes retiros:

- **Frontales:** 2.00 m mínimo
- **Laterales:** 2.00 m mínimo o conforme lo establecido para este fin en el Reglamento Nacional de Construcción vigente.
- **Fondo** : 3.00 m mínimo o conforme lo establecido para este fin en el Reglamento Nacional de Construcción vigente.

FIGURA 44 RETIROS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS



La relación de Área Neta/Área Bruta será: El Área Neta de Vivienda debe ser como máximo el 60 % del área bruta del proyecto.

5.2.3.2 Dimensiones Mínimas del Terreno

Las dimensiones del lote de terreno determinan el uso exclusivo de una vivienda mínima cuya ubicación debe respetar los retiros y derechos de vías establecidos.

Estas dimensiones son para uso exclusivo de una vivienda mínima cuya ubicación debe respetar los retiros y derechos de vía establecidos, así como un FOS de un máximo de 0,60m (con drenaje sanitario) y un FOT máximo de un metro.

Evitar la construcción de desniveles de piso en la zona de la puerta, de existir, debe dejarse un piso al mismo nivel no menor de 1,20 m de ancho por todo el ancho de la puerta y con una altura de grada de 0,170 m

5.3 RCN 2007 y Actualizaciones.

5.3.1 Introducción

Para realizar la gestión de una vivienda segura, saludable y sostenible el Reglamento Nacional de Construcción nos muestra las especificaciones técnicas en la construcción de edificios que aseguren el buen comportamiento estructural cuando estas son sometidas a fuerzas sísmicas y eólicas (Viento).

Estas normas reglamentarias establecen los requerimientos aplicables al diseño y la construcción a nuevas construcciones, así como la reparación en construcciones existentes cuando la requieran, su objetivo es la de evitar pérdidas de vida y de la disminuir daños físicos a las personas ,determinando todas aquellas normativas que establezcan el diseño estructural para las obras de construcción destinados a la ocupación de viviendas, su uso en el comercio, la industria , el ámbito agropecuario y el equipamiento urbano de toda ciudad. Entre las normas encontramos las normas mínimas para determinar las:

- I. Cargas debidas a Sismos.
- II. Disposiciones Diversas.
- III. Cargas debidas a Vientos.
- IV. De Diseño Generales para Mampostería.
- V. Generales para Madera.
- VI. El Diseño y Construcción de Estructuras de Acero.
- VII. De Concreto Reforzado.
- VIII. Normas Técnicas para realizar Estudios de Micro zonificación Sísmica.

5.3.2 Tres Códigos para evitar desastres

- En 1973, después del terremoto de 1972, se creó un Código de Emergencia de la Construcción para mejorar los sistemas constructivos, tanto el diseño, los procesos constructivos como la misma construcción.
- Diez años después en 1983, surgió el primer Reglamento Nacional de la Construcción. En el 2007 hubo una actualización del Reglamento y
- 10 años después tenemos esta actualización que tiene un enfoque para minimizar cualquier evento de la naturaleza, los principales, que tienen que ver con sismos y tiene que ver con que tengamos habitaciones o casas, o edificios más seguros ante todos estos eventos”

5.3.3 Actualizaciones

Entre el 2007 al 2017, prácticamente diez años, se ha llevado una nueva actualización del RCN 2007. La actualización del Reglamento Nacional de Construcción, en su capítulo de **Concreto Estructural, Acero Estructural y Mampostería**, ahora en lo novedoso del documento, **se separan, en documentos independientes**, según la temática(capítulo) y en el mismo se incorporan nuevas metodologías de diseño y análisis, conforme el estado de la ingeniería actual.

Al tener una actualización del código estas se apegan a los estándares internacionales que ayudan a tener diseños más óptimos sismo resistentes, llevando a lo que es una seguridad estructural. Estas son nuevas metodologías de diseño, las normas internacionales también se actualizan conforme a los eventos sísmicos que suceden, conforme la experiencia propia de campo, por lo tanto, deben actualizarse esas normativas.

**FIGURA 45 DOCUMENTOS INDEPENDIENTES DE ACTUALIZACIÓN AL RNC 2007
CONCRETO ESTRUCTURAL, ACERO ESTRUCTURAL Y MAMPOSTERÍA**



5.4 Reglamento de desarrollo urbano para el área del municipio de Managua.

5.4.1 Objetivo del Reglamento

El Reglamento tiene por objeto establecer normas y procedimientos para el diseño y realización de desarrollos urbanos acordes a las necesidades de la población y dirigidas a lograr el óptimo aprovechamiento de las obras.

El reglamento hace énfasis en cuanto a desarrollos urbanos los cuales deben sujetarse al Plan Regulador del Desarrollo Urbano del Área, del Municipio de Managua y a otros reglamentos, códigos y normas que le sean aplicables. Además

se expresa que todo desarrollo urbano puede darse según los usos especificados en el Reglamento de Zonificación y Uso del Suelo para el Área del Municipio de Managua.

5.4.2 Aplicación Dentro del Reglamento

El Arto.5 declara que se pueden aplicar las Normas Mínimas de Dimensionamiento de Viviendas del Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos, en todo desarrollo urbano que cumpla lo siguiente:

- a) Sean proyectos de vivienda;
- b) Sean proyectos realizados por el Estado;
- c) Estén ubicados en zona de Vivienda de Densidad Media (V2);
- d) Cumplan con la Tabla de Servicios Públicos de este Reglamento;
- e) Proporcionen una vivienda mínima construida;
- f) Presenten constancia de factibilidad de los servicios públicos de parte del Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillado (INAA).

Se recomienda consultar resumen de las normas técnicas oficiales nicaragüense-NTON Cartillas de Construcción y Normas Urbanas en la exposición del 1er. CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA por el Ingeniero Clemente Balmaceda Vivas. **Ver Bibliografía Capítulo V**

CAPITULO VI

Aplicación de la Gestión Para la Construcción de una Vivienda

Segura, Saludable y Sostenible en el Municipio de Managua.

CAPÍTULO VI

APLICACIÓN DE LA GESTIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA SEGURA, SALUDABLE Y SOSTENIBLE EN EL MUNICIPIO DE MANAGUA.

6.1 Introducción

Se ha seleccionado el lote del Sr. William Romero en la comarca de Sabana Grande para la aplicación en la Gestión para la Construcción de una vivienda segura, saludable y sostenible, la comarca ("el pueblo") se encuentra ubicada al Sur-Este del distrito VII de la ciudad de Managua, es una de las pocas comarcas que aún existen en la ciudad. El área de esta posee una superficie de 768.8 Ha. Los límites del área son: al Norte con el Aeropuerto Internacional Augusto C Sandino. Al Sur y al Este con comarca Veracruz y al Oeste con Los Laureles (Ver Figura 45)

Sabana Grande posee un clima, según la clasificación de Koppen, tipo AW (AW0, AW1, AW2) que corresponde al clima caliente y sub-húmedo con lluvia en verano. Este clima predomina en toda la región del Pacífico y se caracteriza por tener una estación seca (de noviembre a abril) y otra lluviosa (de mayo a octubre).

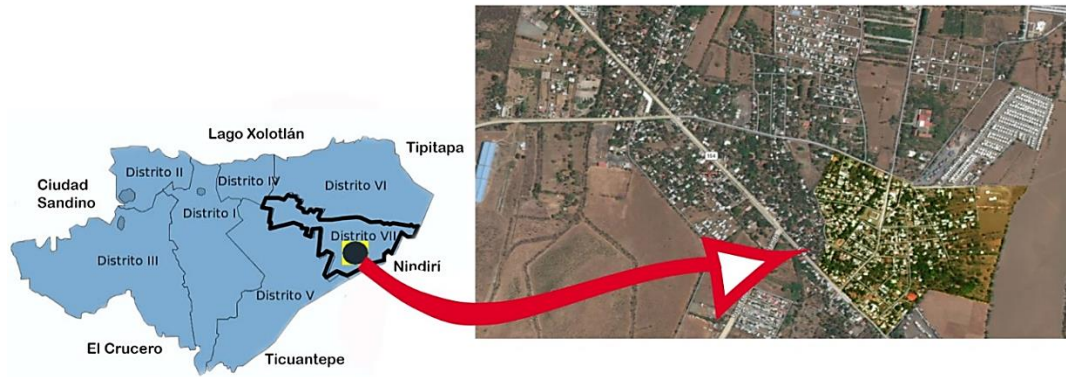
Se encuentra clasificada como zona climática 2Fe, este tipo de zona climática presenta un rango de altitud (300 a 500 m.s.n.m.) y régimen de temperatura (24 a 27 °C). El régimen de precipitación varía de 800 a 1,200 mm, con la presencia de una canícula definida.

La topografía del sitio es plana, a casi plana (pendientes de 0 a 8%), no tiene accidentes marcados, las variaciones de pendientes son mínimas en el sitio. Actualmente el único uso que se le da al suelo, además del uso urbano, es la agricultura, sobre todo de maní.

Sabana Grande se caracteriza por ser la sede de varias industrias y en los últimos años ha crecido demográficamente por la construcción de urbanizaciones privadas, a pesar de todos esos cambios, aún conserva su carácter rural. Sabana Grande es de vital importancia para el resto de la ciudad

por su manto acuífero, en ella se localizan alrededor de 15 pozos que proveen de agua a gran parte de la ciudad.

FIGURA 46 UBICACIÓN DE LA COMARCA DE SABANA GRANDE, PRIMERAMENTE CON RELACIÓN A LA CIUDAD DE MANAGUA (EN EL DISTRITO VII) Y POSTERIORMENTE SE PRESENTA UNA VISTA AÉREA DEL SITIO. REALIZACIÓN PROPIA.



2012 © Dirección General De Meteorología- INETER

1 Id: Informe: Estudio de Suelos distrito V, VI y VII del Municipio de Managua. 2011

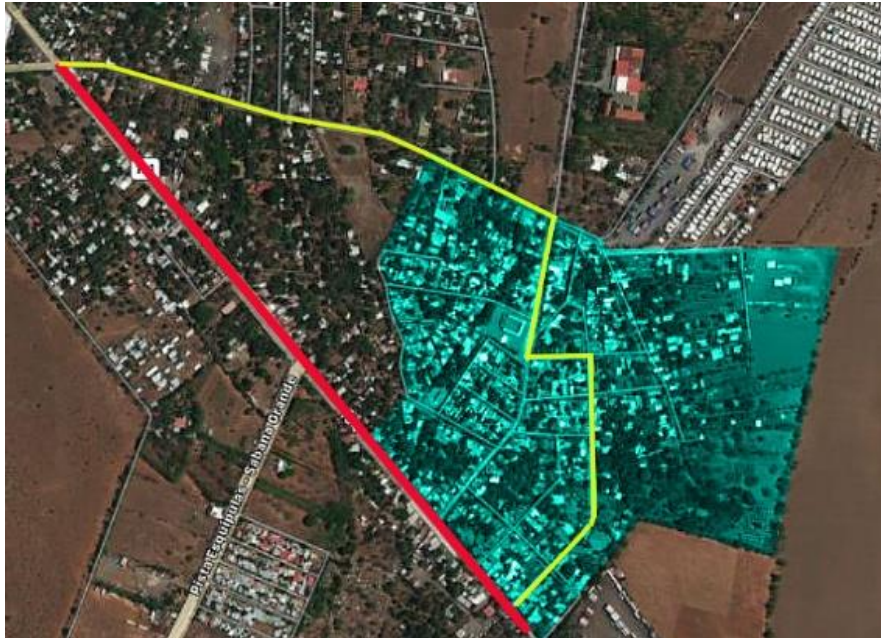
6.2 GESTIÓN DE LOS CRITERIOS URBANISTICOS.

6.2.1 Análisis del entorno Urbanístico.

6.2.1.1 Organización funcional del Sabana Grande.

A nivel interno la comarca de Sabana Grande está dividida en distintas zonas, dependiendo de la fecha de fundación de cada asentamiento, entre ellas se encuentran: el pueblo (centro fundacional de Sabana Grande), 4 de noviembre, Los Cocos, El Guardabarranco, Urbanización Ríos de Agua Viva y Urbanización Villa Sol (Ver Figura N°47)

FIGURA 47 FOTO AÉREA DE SABANA GRANDE. LA ZONA SOMBREADA ES LA DENOMINADA “EL PUEBLO”, LA VÍA AMARILLA ES LA CALLE PRINCIPAL QUE CRUZA AL PUEBLO (CARRETERA A SABANA GRANDE Y LA VÍA ROJA ES LA ANTIGUA VÍA FÉRREA. IMAGEN: GOOGLE EARTH. DIAGRAMA: REALIZACIÓN PROPIA



Urbanísticamente Sabana Grande carece de planeación, la trama que compone al “pueblo” ha nacido orgánicamente a partir de la vía principal lo que ha dado lugar a la formación de manzanas irregulares, el resto de asentamientos ha nacido de manera espontánea, ubicándose alrededor del campo de fútbol y baseball y linealmente a las vías de acceso: la carretera a Sabana Grande y la antigua vía férrea, creciendo mayormente hacia el Noroeste.

Los únicos parches de tramas regulares y planificadas que se pueden localizar en la imagen son las distintas urbanizaciones privadas que se localizan en el área.

6.2.1.2 Servicios sociales e Infraestructura Técnica

➤ **Servicios Sociales**

- **Comercio y gastronomía**

El comercio es de las principales actividades económicas, pero en pequeña escala, se han establecido pequeños negocios sobre la calle principal del pueblo, usualmente pulperías, ferreterías o librerías.

- **Salud**

Existe en el área un puesto de salud que fue rehabilitado y ahora cuenta con todo el equipamiento necesario para ser funcionar como centro de salud, pero no lo han habilitado con esa función. Atiende de lunes a sábado de 7am a 1pm. También existe un laboratorio clínico privado donde también realizan consultas médicas.

- **Educación**

En el área hay un CDI llamado “Los Pollitos” y dos escuelas primaria y secundaria: Benito Pitito y el Instituto Autónomo Isaías Phillipe. Ambas tienen dos turnos: Mañana y tarde. Se caracterizan por ser activas en la comunidad, participan en los distintos eventos, ya sea con equipos deportivos, actos culturales o bandas de guerra.

- **Cultura, deporte y recreación.**

El sitio cuenta con un parque central que posee áreas verdes, veredas y canchas deportivas de voleibol y básquetbol, también posee un cuadro deportivo multiusos donde se juega futbol campo y baseball. La comunidad organiza ligas infantiles y juveniles en todos los deportes mencionados anteriormente. El parque central también funciona como centro de encuentro, en él se realizan kermeses y es el punto donde concluyen las festividades religiosas. (Ver Figura N°48)

FIGURA 48 PARQUE DE SABANA GRANDE CUENTA CON DOS ÁREAS: UNA DE JUEGOS INFANTILES Y OTRA CON CANCHAS DE FÚTBOL Y BASKET



FIGURA 49 CAMPO DE FÚTBOL , ANTES CAMPO DE BEISBOL AHORA LA ALCALDÍA HA REALIZADO TRABAJOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN CAMPO DE BEISBOL



➤ Infraestructura Técnica

- Red Vial

Como se puede apreciar en la Figura N°50

FIGURA 50 FOTO AÉREA DE SABANA GRANDE. LA LÍNEA AMARILLA ES LA CALLE PRINCIPAL QUE CRUZA “AL PUEBLO” (CARRETERA A SABANA GRANDE Y LA LINEA ROJA ES LA ANTIGUA VÍA FÉRREA. EN LA DERECHA SE EVIDENCIA EL ESTADO DE LAS VÍAS. IMAGEN: GOOGLE EARTH. ESQUEMA: REALIZACIÓN PROPIA.



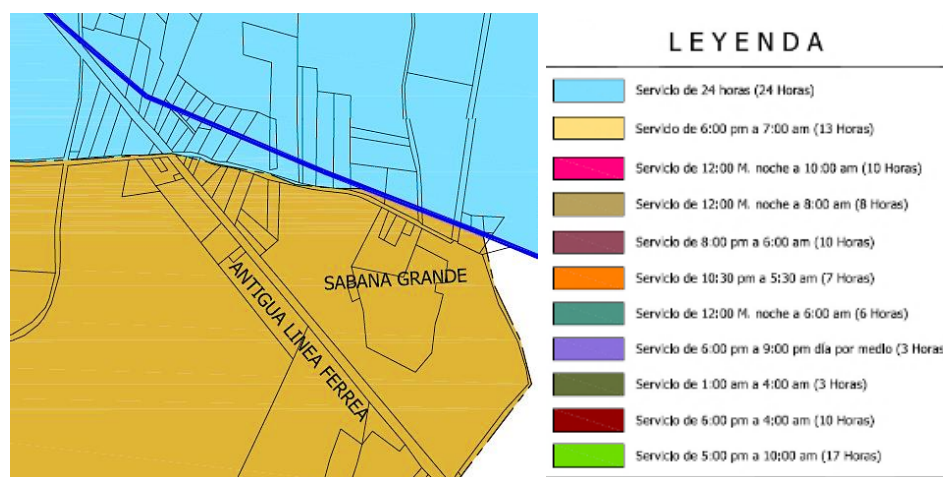
La zona es fácilmente accesible, ya sea por Managua a través de la pista a Sabana Grande o por el municipio de Nindirí a través de la carretera a Nindirí.

El estado de las calles de Sabana Grande varía en dependencia de su ubicación, las calles pavimentadas se encuentran deterioradas debido al tráfico de camiones en la zona, sobre todo la calle que pasa frente al cementerio (antigua línea férrea), las otras vías pavimentadas se encuentran en estado medio porque no se les realiza un mantenimiento constante, las únicas vías pavimentadas rodean al pueblo, las vías internas del pueblo son de tierra y no están en buen estado, debido al transporte pesado y a la evacuación de aguas residuales en ellas.

- **Red Hidráulica**

De acuerdo a información proporcionada por la Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (ENACAL). En Sabana Grande y sus alrededores se encuentran ubicados los Campos de Pozos de Sabana grande-Cofradía, con un potencial de 30 millones de galones por día, los Campo de Pozos Carlos Fonseca con un potencial de 20 millones de galones por día y los Campos de Pozos Camino Sabana Grande con capacidad de 4 millones de galones por día. Son aguas subterráneas adecuadas para el consumo humano y actualmente están protegidas por ENACAL. Sabana Grande posee agua potable en todas sus viviendas, pero el servicio no dura 24 horas. En ciertos sectores los habitantes se abastecen solamente 8 horas. (Ver figura N° 51)

FIGURA 51 PLANO SECTORES CON SERVICIOS DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE MANAGUA.
EN SABANA GRANDE EXISTE UNA ZONA QUE ES PROVISTA CON EL SERVICIO DE AGUA POTABLE POR 24 HORAS, MIENTRAS OTRA SOLAMENTE LO RECIBE 8 HORAS. FUENTE: ENACAL



- **Red eléctrica**

El área cuenta con servicio eléctrico domiciliario a cargo de UNION FENOSA, no todas las viviendas poseen el servicio de electricidad. Posee circuitos independientes para abastecer a las casas y para el alumbrado público. También existen líneas de alta tensión para abastecer las industrias.

- **Evacuación y tratamiento de Aguas Residuales**

El sitio carece de alcantarillado sanitario, los pobladores poseen fosas sépticas o letrinas para evacuar los desechos, otros incluso arrojan las aguas residuales hacia las calles. Las urbanizaciones privadas poseen su propio sistema de evacuación que concluye en una fosa séptica o pozo de tratamiento.

- **Tratamiento de Residuales Sólidos**

El área cuenta con el servicio de recolección de desechos sólidos brindado por la alcaldía municipal, 2 veces por semana. Tiene un área destinada donde se ubica un contenedor temporal de los desechos. No existen campañas comunitarias de concientización y reutilización de desechos sólidos.

- **Red Telefónica**

El área posee líneas telefónicas, pero no toda la población tiene acceso a ella, actualmente la línea móvil posee más usuarios. También algunas viviendas poseen servicio a internet.

6.2.2 Análisis de los problemas Urbanístico.

6.2.2.1 Condición Higiénico-Sanitarias

Sabana Grande no posee uno de los servicio básico indispensables como es la red de alcantarillado sanitario, en cambio la población opta por construir letrinas y fosas sépticas, la mayoría de la población las construye solamente para evacuar, de manera exclusiva, las descargas de los inodoros. Con respecto a las aguas jabonosas provenientes de la ducha o el lavadero, son arrojadas hacia los patios y calles, provocando estancamientos, malos olores y nidos de zancudos.

6.2.2.2 Contaminación del Aire

La comarca de Sabana Grande es sede de grandes industrias (café El Mejor, tricotextil) parqueos de camiones, terminales de autobuses y talleres mecánicos (MECO) que, en conjunto, causan un alto impacto en la calidad del aire del sitio por los altos niveles de ruido y las emisiones gaseosas que en conjunto generan, sobre todo a la población asentada a orillas de la carretera que atraviesa el área, ya que en ella transitan un alto flujo vehicular, sobre todo de camiones y autobuses.

Además, en los últimos años han nacido numerosas residenciales que también contribuyen al deterioro de la calidad del aire con el aumento de tráfico vehicular y del volumen de desechos sólidos en el territorio.

Sabana Grande carece de infraestructura de aguas negras, así que la población que no posee fosas sépticas arroja las aguas residuales hacia la calle, lo que genera malos olores en gran parte del día, además que estéticamente afecta las calles del sitio.

El sitio posee muchas áreas destinadas al cultivo, sobre todo el maní, que es un cultivo periódico que deteriora el suelo al extraer continuamente la producción, generando polvaredas que llegan a afectar incluso a la ciudad de Managua. Produce además enfermedades respiratorias en los pobladores del sitio.

6.2.2.3 Contaminación del Suelo

El suelo de Sabana Grande posee una gran capacidad agrícola pero no es explotado adecuadamente. Actualmente se siembra maní en el área, provocando un continuo deterioro del suelo por la rotación que el cultivo demanda, además de los químicos utilizados como insecticida y plaguicida, disminuyendo la calidad del suelo y provocando erosiones que dan origen a grandes polvaredas que cubren a toda sabana Grande y parte de la ciudad de Managua.

6.2.2.4 Contaminación del Agua

El área estudiada se encuentra dentro del campo de pozos del acuífero oriental. Sólo en el área de estudio se localizan nueve pozos que abastecen a la población de la ciudad del servicio de agua potable, todos ellos se encuentran a una profundidad entre los 20 y 100 metros. El 50% del área posee un manto acuífero de alta vulnerabilidad a la contaminación (al Este) y el otro 50% está clasificado dentro de manto acuífero de moderada vulnerabilidad a la contaminación (al Oeste). Esto indica que hay que tener un cuidado especial con el uso de los suelos alrededor para evitar una contaminación a estas fuentes vitales.

Hoy en día se encuentra la problemática de que los suelos ya no absorben tanta agua, debido a la impermeabilización de los mismos, y esto afecta la calidad del agua y la cantidad de reserva. La zona de recargas muy baja es donde se concentra la población del sitio, se debe evitar que la población siga expandiendo sus fronteras ya que Sabana Grande es un área de recarga acuífera y sus reservas comprometen la salud y bienestar de la población de toda la ciudad.

6.3 Aplicación del Método de Livingston

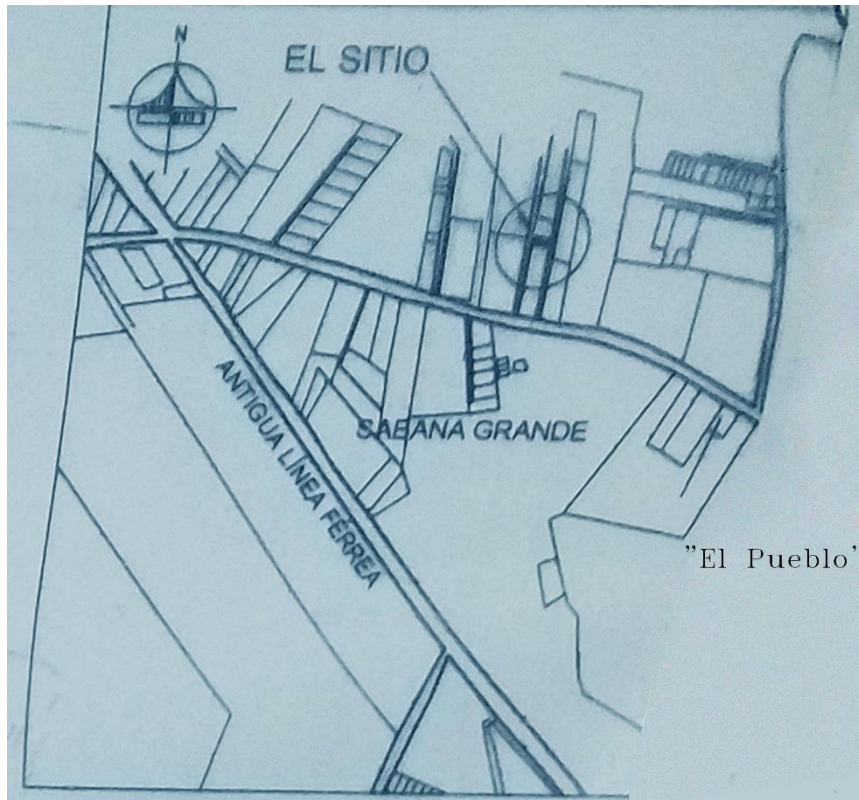
6.3.1 Análisis del entorno Físico

El predio está ubicado en la zona de Sabana Grande a 355m del inicio del llamado “El pueblo” la zona presenta un proceso de progresividad.

El lote se encuentra entre la calle Los Jirones y los Nicoyas con localización en la dirección: del centro de Salud Sabana Grande 2 cuadras al Oeste 1 cuadra al Norte.

El lote se conecta desde las calles Jirón o Nicoya a la vía principal proveniente de donde fueron los rieles en dirección Este-Oeste, que son recorridos frecuentes de transporte colectivo hacia zona comercial de “El pueblo”.

FIGURA 52 PLANO DE UBICACIÓN DEL



La calle principal es una calle pavimentada con “asfalto” y cuenta con alumbrado público. En la zona sólo una sección de la calle se encuentra pavimentada que es la calle principal que atraviesa “el pueblo” de Oeste a Este y enseguida hacia el Sur, la circulación de autos es fluida. El lote cuenta con servidos de agua, luz, los servicios de teléfono e internet no producen dificultades para su instalación.

El lote ésta circundado por construcciones de uso habitacional, de tipo progresivo, en las que actualmente se construyen con la finalidad de proveer vivienda a las nuevas familias que se despliegan en los lotes existentes.

Las viviendas en progreso carecen de acabados. Están constituidas con materiales duraderos entre los que predominan el bloque, piedra cantera y madera.

FIGURA 53 EL TERRENO



6.2.1.1 Accesos y recorridos

Acceso a la vía principal en dirección Oeste a Este principalmente a equipamiento hacia “El pueblo” y las rutas principales de recorrido, rutas de buses de sabana grande y la 163 cuya la terminal es el mercado oriental.

6.2.1.2 Linderos

Al Oeste con la calle los Jirones , al este con la calle los Nicoyas , al Norte con el Sr. Marcos Fuentes y al Sur lote vacío perteneciente a Nicolás López.

6.2.1.3 Historia del lote

Lote comprado por el Sr. William Romero, a don Juan Estanislao Obando, cuyo origen se remonta a parcelamientos de un terreno adquirido por herencia familiar.

La familia está integrada por tres miembros, el jefe de familia William Romero técnico en mantenimiento Industrial, la señora Silvia Mendoza ama de casa y una hija Joselyn Romero M. estudiante primer año de secundaria.

El proyecto del cliente, parte de su situación actual, lugar donde residen actualmente en el barrio Monseñor Lezcano realizando entrevista en su lugar de residencia de la primera etapa en la implementación del método de Livingston

6.2.1.4 P.C. (Proyecto del Cliente)

PROYECTO DEL CLIENTE					
1°		William(papá)	Silvia(mamá)	Joselyn(hija)	COINCIDENCIAS
Un solo Nivel	Cocina	Que tenga pantry	Que sea cómoda	Que tenga mueble de cocina y pantry	Construir cocina
	Sala	Que este junto a la venta	Que estuviera junta a la venta y más amplia	Junto a la venta	Que este junto a la venta
	Dormitorio Principal	No hay privacidad	Muy incómodo , que fuera más grande	Que este ahí mismo	No hay privacidad, que sea más grande
	Dormitorio	Mucho calor, que tenga ventilación y más iluminación	Muy Pequeño	Que este donde está la sala	Quede donde este la sala y que sea ventilado e iluminado
	Baño	Otro baño y el que esta sea de un solo cuarto	No me gusta adentro, debe estar afuera	Que este afuera	Que haya otro baño
	Corredor	Está bien	Un jardín	Ahí mismo	Está bien y que tenga un jardineras
Notas:					

6.2.1.5 Ejercicio +, - (más, menos)

LO QUE MAS LE GUSTA , LO QUE MENOS LE GUSTA								
2°		William Romero		Silvia Mendieta		Joselyn Romero		Coincidencias
(+/ -)		+	-	+	-	+	-	
Un Solo Nivel	Cocina	Esta adentro	No hay un lugar para lavar trastes	Grande	No hay pantry	Nada	Oscura	Oscura y No hay Pantry
	Sala	Pequeña	Oscura	Es pequeña	Hay calor, muy oscuro	No me gusta	No se mira bien	Pequeña , necesita más iluminación y ventilación
	Dormitorio Principal	Cómodo	No hay ventilación	Privado	Mal olor, no hay ventilación	Es cómodo	No hay ventanas	Cómodo, pero no hay ventilación
	Baño	Algo Cómodo	No hay ventilación	Privado	No me gusta, no hay azulejos	Es amplio	Malos olores dentro del cuarto	Es algo Cómodo pero no hay ventilación
	Corredor	Pequeño	No hay ventanas	Incómodo	Oscuro	Está bien por la entrada	No hay ventanas	Es pequeño y no hay ventanas
Notas								

6.2.1.6 Ejercicio Fiscal

3.-EI EJERCICIO DEL FISCAL (Apreciación si no fueran los dueños de la vivienda)				
3°	William	Silvia	Yoselym	Conclusión
Defectos más graves de los espacios en orden de importancia (+) Grave (-) Grave	Cocina muy oscura	Muy oscura la cocina	No me gusta en la cocina, no hay pantry	La ubicación de la cocina es oscura, se perciben malos olores dentro del dormitorio, la sala debería estar más organizada, más amplia, es necesario otro baño, el techo debe ser más alto, un lugar para recrearse
	Dormitorio principal no es privado	La sala no es holgada	La sala muy angosta	
	Malos olores	la niña no tiene dormitorio, que sea sala	No me gusta el baño	
	Desague del lavadero muy sucio	Que haya otro dormitorio	Que los dormitorios estuvieran pegados	
	Baño incomodo y oscuro	Hacer otro baño y mejorar el que esta	El cuarto por tiene malos olores	
	Se necesita otro dormitorio	El techo es malo	Otro Dormitorio	
	Un lugar para leer	No hay porche	Lugar para descazar	

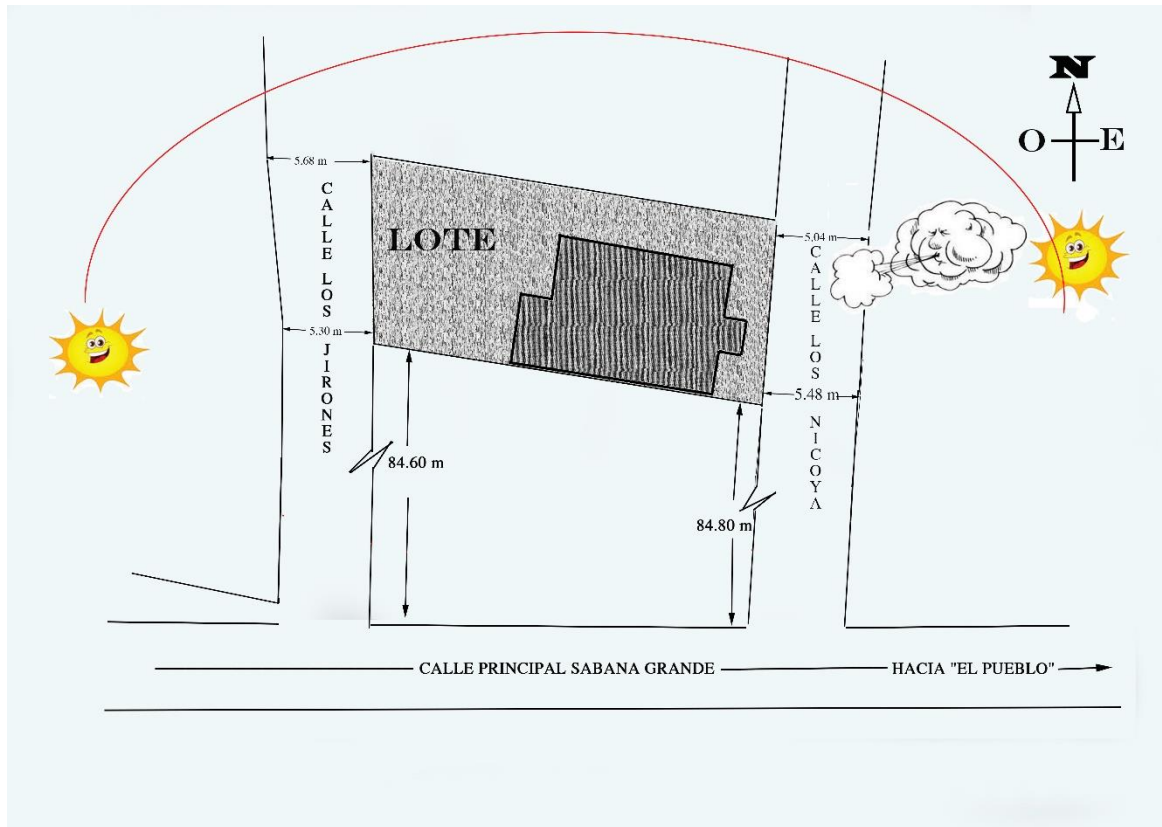
6.2.1.7 C.F.D. Programa Arquitectónico parte Creativa

C.F.D. CASA FINAL DESEADA				
3°	Wiliam	Silvia	Yoselym	COINCIDENCIAS
"Sueñe , describa su casa ideal"	Que tenga suficientes ventanas, para evitar malos olores	Que el comedor fuera donde esta la cocina	Una cocina amplia, donde haya pantry y colocar una refrigeradora	Construir otro baño, que tenga un muro perimetral, que este repellada y afinada,pintada,que los espacios esten bien distribuidos,que hayan jardineras en el patio y corredor,que tuviera piso de losa, cielo raso.Que la cocina sea grande con pantry , que los cuartos sean grandes.Una sala grande junto ala venta .
	Que estuviera bien distribuido los espacios de la vivienda según consejo de profesionales	Que la cocina este bien construida	Los dormitorios juntos y amplios	
	Que tenga buena iluminación	Que la sala estuviera pegada a la venta	Que la casa tuviera losa, cielo raso, repellada y fino	
	Que tenga el piso de losa y tenga Cielo raso	Construir otro baño y el que esta poner losa y azulejo privado del cuarto grande	Pintada	
	Que las particiones de los cuartos fueran de gybsun	Hacer un jardín	Con jardineras en el patio	
	Que tenga un Porche	Lugar para lavar ropa y planchar	Que la sala sea grande para poner unos muebles grandes	

6.2.1.8 Estudio del emplazamiento de la Obra

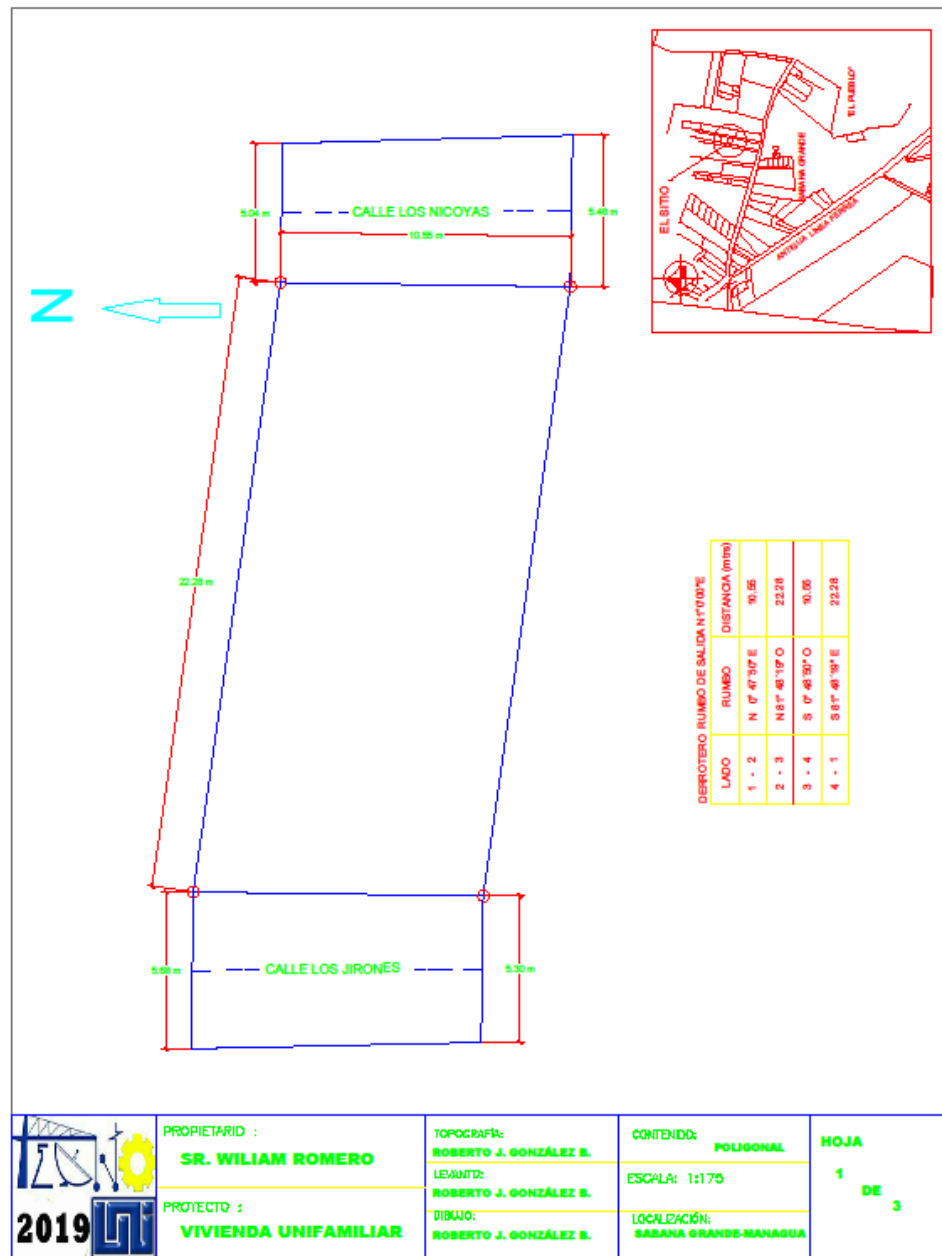
- Análisis del sitio

FIGURA 54 ANÁLISIS DEL SITIO



La ubicación del terreno favorece en gran medida al emplazamiento de la vivienda de acuerdo a lo presentado en la figura 54. Se puede observar que los vientos predominantes vienen del Este y estos tienen la tendencia a soplar durante el año en dirección Sur-Este, Nor-Este y Este. La dirección del viento favorecerán a la circulación cruzada de ventilación en la vivienda, en cuanto al asoleamiento también será favorable.

FIGURA 55 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO POLIGONAL



PROPIETARIO :
SR. WILLIAM ROMERO

PROYECTO :
VIVIENDA UNIFAMILIAR

TOPOGRAFIA:
ROBERTO J. GONZÁLEZ B.

LEVANTO:
ROBERTO J. GONZÁLEZ B.

DIBUJO:
ROBERTO J. GONZÁLEZ B.

CONTENIDO:
POLIGONAL

ESCALA: 1:170

LOCALIZACIÓN:
SABANA GRANDE-MANAGUA

HOJA
1 DE 3

- **Levantamiento Topográfico**

FIGURA 56 ELEVACIONES EN EL TERRENO

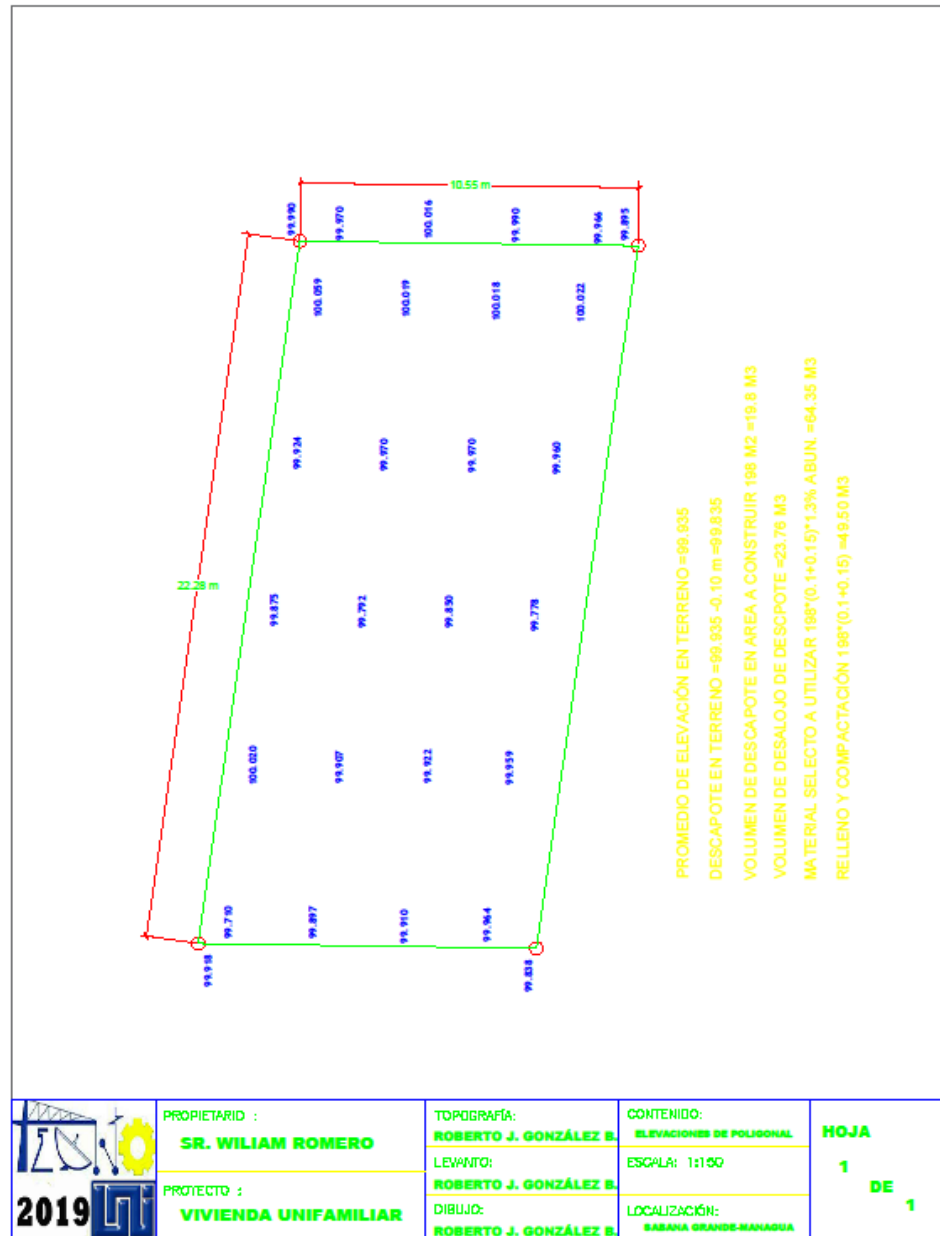


FIGURA 57 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO



La figura 57 muestra la poligonal verificada, el dueño tiene documentos legales escritura y plano de poligonal de la venta del terreno.

La figura 61 muestra el levantamiento topográfico de altimetría donde se puede observar que el terreno es bastante plano, se verifica que en la dirección Este-Oeste las pendientes en su longitud más larga presentan pendientes de 2%, 0.5% y 0.3% y en la dirección Norte –Sur las pendientes se encuentran entre 7%, 1% y 3% a continuación se muestra tabla del análisis de pendientes en el terreno.

TABLA 24 ANÁLISIS DE PENDIENTES DENTRO DEL TERRENO

Dirección	Cota A	Cota B	Distancia ÷ Cotas	Pendiente %
ESTE-OESTE	100.059	99.710	19.57	2.0
	100.018	99.910	19.57	0.5
	100.020	99.964	19.57	0.3
NORTE-SUR	100.059	100.022	8.20	0.5
	99.875	99.778	8.20	1.0
	99.710	99.964	8.20	-3.0

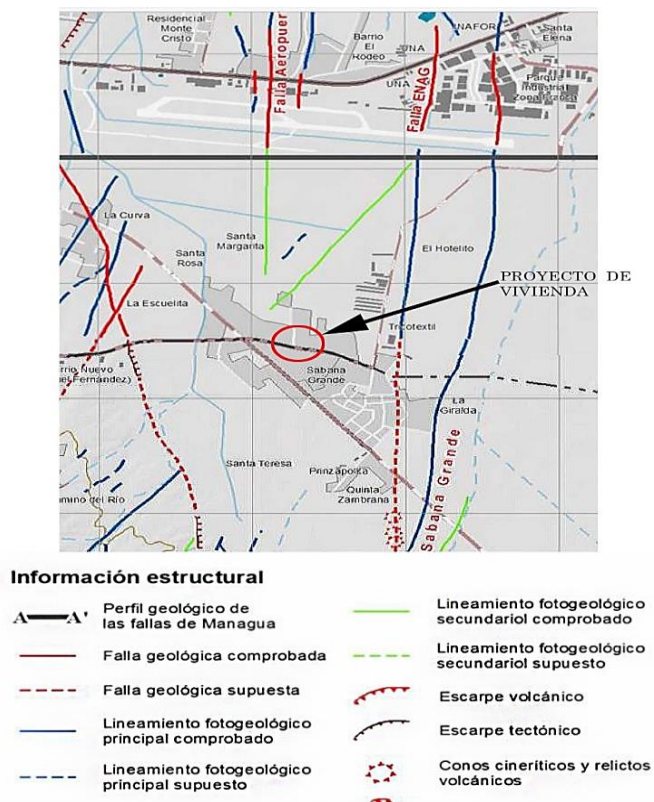
No se elaboraron curvas de nivel debido a que los porcentajes de pendientes son pequeños y su cota máxima de 100.059 a mínima de 99.837 nos refleja un desnivel de 0.22 m. Lo que nos indica que no logramos construir curvas de nivel ni de 0.25 entre curvas. La información es precisa para tomar decisiones sobre la altura de la terraza a construir respecto al nivel de la calle. Debido a que el terreno presenta desniveles muy bajos respecto a la calle.

- **Riesgos y limitantes en el terreno**

TABLA 25 RIESGOS Y LIMITANTES EN EL TERRENO DONDE SE PROYECTARÁ LA VIVIENDA

Nº	Riesgos y Limitantes Identificadas en el Terreno y sus alrededores
1	Fallas sísmicas cercanas al lote
2	No hay recolección de basura que pase por la zona

FIGURA 58 FALLAS GEOLÓGICAS CERCANAS AL PROYECTO



ELABORACIÓN PROPIA

FIGURA 59 IDENTIFICACIÓN DE FALLAS



De acuerdo a información referente a posibles fallas geológicas se realizó una inspección del mapa de fallas geológicas de la ciudad de Managua y realizando una proyección a través de google Earth se pudieron localizar las fallas geológicas probables, y de acuerdo a la clasificación del tipo de fallas, a 0+680 metros en dirección Este-Oeste con línea roja punteada representa una falla supuesta que proviene de una falla comprobada en la dirección Sur y muy alejada del proyecto, al llegar a la Estación 0+867 en dirección Norte, en línea azul continua, son rasgos bastante pronunciados y bien definidos en las fotos aéreas relacionados a fallas.

A la distancia de 0+435 en la dirección Norte se refleja en color verde un lineamiento secundario. Se trata de rasgos menores, no bien evidentes, debido a la erosión, cultivos o urbanización, cuyo origen es dudoso y no necesariamente se asocia a una falla. Pueden ser áreas de deformación entre fallas, estructuras relacionadas a colapsos volcánicos etc.

Estos dos lineamientos son lineamientos fotogeológicos que son rasgos morfológicos y topográficos que se observan en fotografías aéreas, que se pueden relacionar con fallas pero no se pueden comprobar todavía, si estas son fallas.

Las fallas de peligro en la ciudad de Managua están bien marcadas por su registro histórico durante los ciclos de activación durante los movimientos telúricos que afectaron a Managua en épocas pasadas, en la figura 60, se observa las fallas más peligrosas, lo que nos indica que las fallas encontradas cercanas al proyecto en estudio no admiten un riesgo de alto peligro.

FIGURA 60 FALLAS DE MAYOR PELIGRO EN LA CIUDAD DE MANAGUA.



6.3.2 Evaluación Del Sitio

HISTOGRAMA DE EVALUACIÓN DEL SITIO

Nombre del proyecto: Vivienda Unifamiliar Familia Romero

Dirección exacta del proyecto: Centro de salud Sabana Grande 2 c. al este 1 cuadra al norte

TIPO DE PROYECTO: URBANIZACIONES, LOTIFICACIONES Y REASENTAMIENTO DE POBLACION										
COMPONENTE BIOCLIMATICO										
E	CONFORT HIGROTHERMICO	VIENTO	PRECIPITACION	RUIDOS	CALIDAD DEL AIRE		P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2							2	0	0	0
3	x	x	x	x	x		1	5	15	5
VALOR TOTAL= $ExPx F / Px F = 3$									15	5
COMPONENTE GEOLOGIA										
E	SISMICIDAD	EROSION	DESGLIZAMIENTO	VULCANISMO	RANGOS DE PENDIENTE	CALIDAD SUELO	P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2	x						2	1	4	2
3		x	x	x	x	x	1	5	15	5
VALOR TOTAL= $ExPx F / Px F = 2.71$									19	7
COMPONENTE ECOSISTEMA										

E	SUELOS AGRICOLAS	HIDRO LO SUPE RFIC	HIDROLO SUBTERRANE A	LAGOS	AREAS	SEDIMENTACI ON	P	F	EXPX F	PxF
1							3	0	0	0
2							2	0	0	0
3	x	x	x	x	x	x	1	6	18	6
VALOR TOTAL= $ExPx F / Px F = 2.57$									18	7
COMPONENTE MEDIO CONSTRUIDO										
E	USO DEL SUELO	ACCESIBILIDAD	ACCESO A SERVICIOS	AREAS COMUNAL ES			P	F	EXPXF	Px F
1							3	0	0	0
2							2	0	0	0
3	x	x	x	x			1	4	12	4
VALOR TOTAL= $ExPx F / Px F = 3$									12	4
COMPONENTE DE INTERACCION (CONTAMINACIÓN)										
E	DESECHO SÓLIDO Y LIQUIDO	INDUSTRIA CONTAMINANTE S	LINEAS ALTA TENSION	PELIGRO EXPLOSION INCENDIO	DESECHOS SÓLIDOS		P	F	EXPXF	Px F
1							3	0	0	0
2							2	0	0	0
3	x	x	x	x	x		1	4	12	4
VALOR TOTAL= $ExPx F / Px F = 3$									12	4

COMPONENTE INSTITUCIONAL SOCIAL										
E	CONFLICTOS TERRITOR.	SEGURIDAD CIUDADANA	MARCO JURIDICO				P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0

2							2	0	0	2
3	x	x	x				1	4	12	4
VALOR TOTAL= $ExPxP/PxF=3$									12	4
RESUMEN DE LA EVALUACION										
COMPONENTES									EVALUACION	
BIOCLIMATICO									3.00	
GEOLOGÍA									2.71	
ECOSISTEMA									2.57	
MEDIO CONSTRUIDO									3.00	
INTERACCION (CONTAMINACIÓN)									3.00	
INSTITUCIONAL SOCIAL									3.00	
PROMEDIO									17.78 / 6 = 2.88	
OBSERVACIONES										
<p>YO, ROBERTO J. GONZÁLEZ B. EN CALIDAD DE EVALUADOR DEL SITIO, DOY FE QUE LA EVALUACIÓN ANTERIORMENTE DESCRITA COINCIDE CON LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SITIO.</p> <p>SU PUNTAJE ES SUPERIOR A 2.6 Y DE ACUERDO AL SIGNIFICADO DE EVALUACIONES , EL SITIO NO ES VULNERABLE, Y ESTÁ EXENTO DE RIESGOS Y BUENA CALIDAD AMBIENTAL PARA EL EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO.</p>										
Nombres y Apellidos del Funcionario que realiza la Evaluación							Firma		Fecha	
Nombres y Apellidos del Funcionario que aprueba la Evaluación de sitio							Firma		Fecha	

6.3.3 Presentación de Variantes

FIGURA 61 VARIANTE N° 1

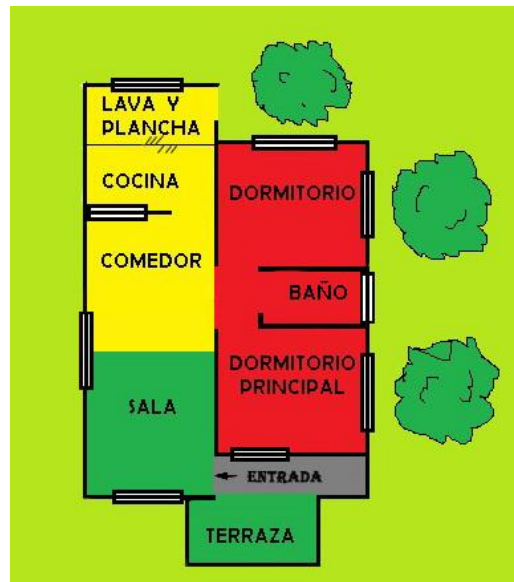


FIGURA 62 VARIANTE N° 2

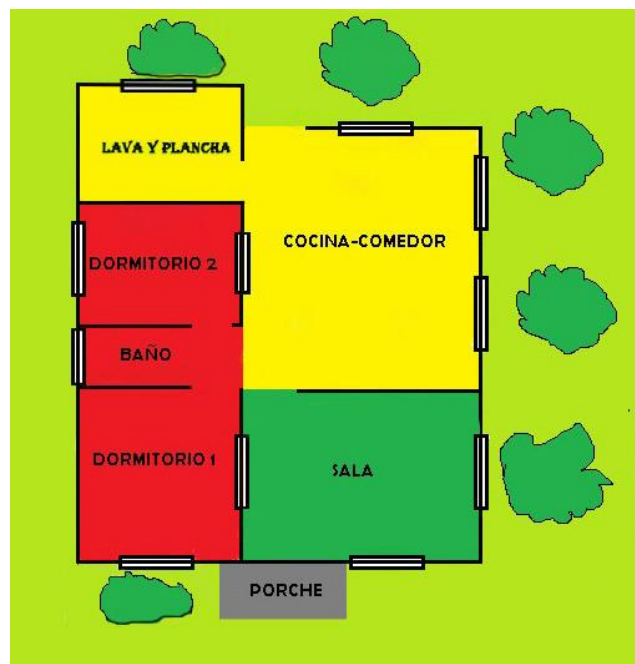
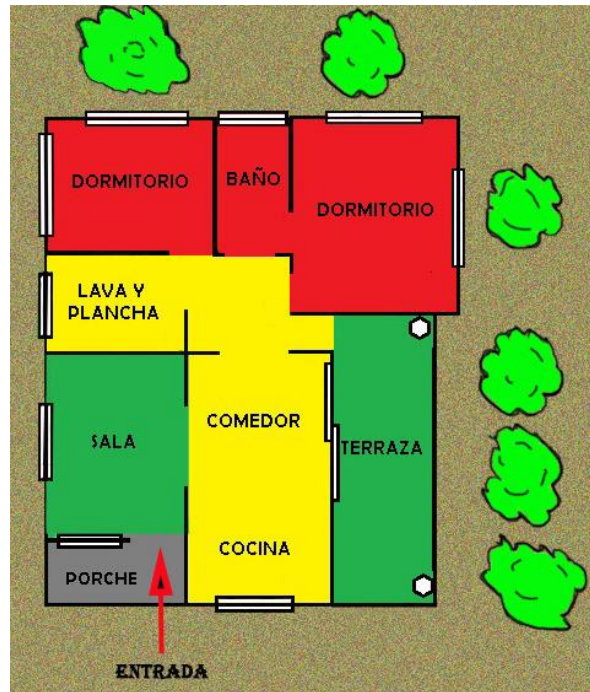
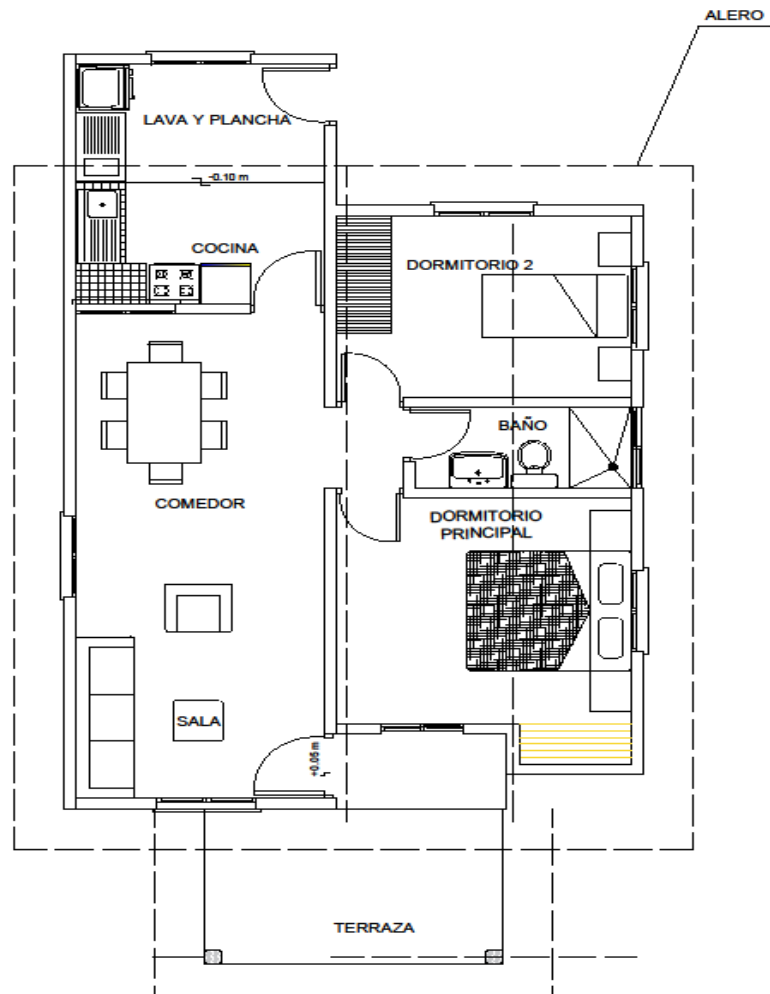


FIGURA 63 VARIANTE N° 3



6.3.4 A.F.C. (Ajuste Final con el Cliente)

FIGURA 64 ALTERNATIVA 1 SELECCIONADA Y AJUSTADA



El cliente seleccionó la primera variante y a partir de éste último ajuste de la casa deseada se procedió a realizar la propuesta arquitectónica.

6.3.5 Anteproyecto Libro de Instrucciones

Se recomienda al cliente que para la ejecución de su proyecto deberá contar con el apoyo de un profesional para que le ejecute y le verifique su construcción de acuerdo a las Normas Constructivas Generales de Mampostería según el Reglamento de la Construcción RNC-07.

Para ello, en la ejecución de proyecto soñado se deberá cumplir con las Normas Constructivas Generales de Mampostería:

Arto. 61. Piezas de Mampostería

Las piezas de mampostería consideradas pueden serán de concreto y arcilla . Los bloques de concreto, deberán poseer una resistencia a la compresión no menor de 55 kg/cm^2 y los bloques de arcilla una resistencia no menor de 100 kg/cm^2 sobre el área bruta.

Todas las piezas de mampostería deberán tener una resistencia mínima a la tensión de 9 Kg/ cm^2 .

Arto. 62. Mortero

Los morteros que se empleen en los elementos estructurales de mampostería, de deberán cumplir con los requisitos siguientes:

1. Su resistencia a la compresión no será menor de 120 Kg/ cm^2 a los 28 días.
2. El mortero tendrá que proporcionar una fuerte y durable adherencia con las unidades y con el refuerzo.
3. La junta de mortero en las paredes proporcionará como mínimo un esfuerzo de tensión de 3.5 kg/cm^2 .

Arto. 63. Acero de refuerzo

Para el refuerzo de mampostería, se usará n varillas de acero corrugadas. El acero de refuerzo será ASTM- A-615 grado 40. Se admitirá acero liso de 6 mm en estribos.El acero de refuerzo usado en mampostería cumplirá con lo estipulado en la Sección 1.2 del ACI 530-02.Los traslapes, uniones y anclajes del refuerzo en la mampostería, serán de acuerdo a lo especificado en las Normas de Concreto Reforzado.

Arto. 65. Materiales.

Los materiales deberán cumplir las especificaciones mínimas indicadas en las Normas de Diseño y cada fábrica de materiales está en la obligación de controlar sistemáticamente la calidad de sus productos, por medio de ensayo de materiales previamente aprobados por el Ministerio de Transporte e Infraestructura.

Los materiales de la mampostería deberán cumplir con los requerimientos señalados a continuación.

I. Piezas

- a) Las dimensiones de las piezas de arcilla y concreto no deberán definir de las variaciones permisibles según Sec. 5 ASTM C-55 y Sec. 3 ASTM C-62.
- b) Deberán ser almacenadas en el lugar del proyecto apiladas en forma alternada (un nivel en el sentido longitudinal de la pieza y el siguiente transversal a éste, y así sucesivamente), protegidas contra el agua, de tal forma que la humedad del suelo (lluvia, irrigación, etc.), no sea absorbida por dichas piezas (normalmente sobre tablas de madera). Se recomienda cubrirla con un material impermeable.
- c) Deberá tenerse cuidado de no maltratar las piezas para evitar daños en sus caras exteriores.
- d) Las piezas a usarse deberán estar libres de agrietamientos y no deberán desmoronarse (lo que interfiere en sus resistencias), Excepto que ligeras grietas o pequeñas desborona duras en los bordes o esquinas aparezcan en menos del 5% del total de piezas.

e) Usar piezas con buena granulometría que reduzcan al mínimo las contracciones, o sea una pieza con gran densidad.

f) Las unidades de concreto deberán estar limpias y secas para evitar esfuerzos de tensión y cortante que ocasionen grietas y las unidades de arcillas deberán estar limpias y previamente saturadas a su colocación. En el caso de la pieza de arcilla, al momento de colocarla, deberá haber absorbido el agua para evitar la flotación del mortero horizontal.

g) Se deberán escoger unidades al azar para ser ensayadas de acuerdo ASTM C-140 y ASTM C-67, según se trate de piezas de concreto o arcillas y revisadas para el cumplimiento de las especificaciones.

II. Mortero

a) Los agregados deberán ser almacenados en un lugar nivelado, seco y limpio, generalmente sobre una superficie lisa y dura, donde puedan ser guardados evitando que se mezclen con sustancias deletéreas.

b) La cal y el cemento deberán almacenarse alejados de la humedad en un lugar alejados de la humedad en un lugar cubierto, manteniéndose 15 cms sobre el suelo y revisados para ver si están frescos, sin grumos y según requerimientos.

c) Las proporciones de la mezcla de morteros y las características físicas de los materiales deberán mantenerse con precisión constante durante el transcurso del proyecto; en caso de variarse se deberán cumplir las especificaciones requeridas.

d) El agua empleada deberá ser limpia, libre de sustancia deletérea, ácidos, álcalis y materia orgánica.

e) Se deberá emplear la mínima cantidad de agua que dé como resultado un mortero fácilmente trabajable. Las cantidades a mezclar deberán ser de tal forma que permitan el uso de sacos completos. El tiempo de mezclado a máquina, una vez que todos los ingredientes se encuentren en la mezcladora, no debe ser menor de 5 minutos, mezclando primero durante 3 minutos, dejando descansar otros 3 y mezclando luego los 2 minutos.

El procedimiento a seguir para el mezclado a máquina es: Se carga primeramente el agregado fino con una cierta cantidad de agua (un 190%); luego se inicia el mezclado y se adiciona el cemento, cal si se usa y el agua en pequeñas cantidades mientras la mezcladora está funcionando.

Se deberán tomar precauciones para el mortero que queda adherido a la mezcladora después de descargarla. El Laboratorio definirá la forma y tiempo de mezclado tanto mecánico como manual.

g) El mezclado a mano del mortero de se permitirá sólo para pequeños trabajos aprobados por el Ingeniero responsable en un recipiente hermético, limpio, humedecido, no absorbente y que no deje escapar el agua del mortero. La máxima cantidad de mortero hecho en una sola tanda deberá ser como máximo 40 litros.

El procedimientos a seguir para el mezclado a mano es: se extiende primero el cemento y la arena en la batea, mezclándolo en seco (volteando con la pala de afuera hacia dentro) luego se agrega el agua poco a poco y se, mezcla hasta que le mortero esté homogéneo y de la consistencia deseada.

h) No se debe salpicar agua encima del mortero sino haciendo un hueco en la mezcla donde se coloca el agua.

Si el mortero empieza a endurecerse podrá remezclarse hasta que vuelva a tomar la consistencia deseada, agregándole agua si es necesario, pudiéndose usar dentro de un lapso de 2½ horas después de su mezclado inicial, no debiendo permanecer más de 1 hora sin remezclarse.

j) No deberán emplearse aditivos ni colorantes en el mortero al tiempo de mezclarse a máquina o a mano, a menos que sean contemplados en planos y especificaciones o aprobados por el Ingeniero Responsable.

k) Deberán hacerse los ensayos en el laboratorio según ASTM-C-91 si las especificaciones lo exigen o si el Ingeniero Responsable así lo determina.

Arto. 66. Procedimiento Constructivo

El procedimiento constructivo a seguir deberá considerar lo siguiente:

a) Antes de colocar la primera hilada, la superficie de la fundación deberá estar limpia, nivelada, ligeramente humedecida, rugosa y libre de agregados sueltos, grasa o cualquier otra sustancia que evitaría que el mortero o concreto alcanzara la adherencia adecuada.

b) La fundación deberá mantener su horizontalidad y verticalidad, descansando la primera hilada firmemente sobre la fundación. Su horizontalidad deberá ser tal que la primera junta horizontal de mortero, mantenga un mismo espesor, permitiéndose en caso de no cumplirse que dicha junta varía entre 0.6 cm. (1/4 ") y 2.5 cm (1") en espesor. Su verticalidad debe ser Debe ser que la mampostería no se proyecte fuera de la fundación, permitiéndose en caso de no cumplirse, una proyección máxima de 1 cm (3/8").

c) Al colocarse la primera hilada, una junta horizontal de mortero, deberá extenderse sobre la fundación en todo el espesor de la pared. En el caso de bloques huecos, se recomienda llenar todas las celdas de la primera hilada con mortero o concreto fluido.

d) Los bloques deberán colocarse manteniendo la sección horizontal más ancha hacia arriba, lo cual proporciona una mayor área para la colocación del mortero de junta horizontal y mejor manejabilidad para el operario. Las piezas

deberán ser colocadas una encima de otra con juntas alineadas o cuatroapeadas (Utilizando medios bloques). Debe evitarse cortar los bloques y en caso de requerirse, deberá hacerse de manera nítida y con la seguridad de obtener la forma deseada.

e) Se debe untar el mortero en las caras verticales exteriores de las piezas, antes de colocarla, en los filos de la superficie, en caso de tener salientes, y si no en toda la cara vertical.

f) Se pueden untar 3 o 4 piezas con mortero vertical y colocarlas sobre su posición final presionando sobre la cama de mortero y contra las piezas previamente colocadas, produciendo así la llena de las juntas. Se deberá colocar el mortero en el espesor longitudinal de las paredes del bloque o en toda la cara en el caso del ladrillo.

g) Para asegurar una buena unión entre las piezas, el mortero de la junta horizontal no deberá extenderse más allá de las piezas ya colocadas (4), pues se endurece y pierde su plasticidad. Cuando la pieza es colocada, el exceso de mortero que se sale de las juntas deberá limpiarse inmediatamente con la cuchara, pudiéndose echar en el recipiente de mortero y remezclado con mortero fresco, salvo que se caiga sobre el suelo o andamios, en cuyo caso deberá rechazarse.

h) El acabado de las juntas horizontales deberá hacerse con barras de 60 cms de longitud para producir una superficie uniforme que una perfectamente los bloques en las aristas.

Esto se hará cuando el mortero esté a medio fraguar, pero con suficiente plasticidad para que tenga adherencia. El tipo «Cóncavo» se logra utilizando una varilla de 3/8 " y la tipo «V» con una de 1/2 ".

Las paredes sin terminar deberán protegerse de la lluvia mediante un material impermeable; estas al concluirse deberán mantenerse húmedas por lo menos durante los primeros 7 días.

6.3.5 Selección del Sistema Constructivo.

En la gestión de construcción para la vivienda propuesta se selecciona el Sistema Constructivos de mampostería confinada el cual está avalados y recomendados por el MTI y reflejados en la nueva cartilla de la construcción y zona de aplicación (zona sísmica RNC 2007). Se ha escogido dos sistemas de construcción: Mampostería Reforzada y COVINTEC para su debido análisis de Costos Directos.

En cuanto a la capacidad portante del suelo lo recomendable sería realizar un estudio de la capacidad soporte del suelo, para este proyecto se asume una capacidad de 1 Kg/ cm². En lo referente a su análisis estructural los sistemas constructivos seleccionados están basados en las recomendaciones básicas de la nueva cartilla de la construcción.

6.4 PROPUESTA ARQUITECTÓNICA.

El diseño comprende 8 áreas: Sala-comedor, cocina, Dormitorios 1 y 2, S.S , lava y plancha, porche y terraza (ver Tabla 26).

TABLA 26 AMBIENTES QUE INTEGRAN LA VIVIENDA

AMBIENTES	DIMENSIONES	AREA (m ²)
Sala -Comedor	3.0x7.20+0.96x0.15	21.74
Cocina	3.0x1.80+0.15x0.90	5.54
Dormitorio Principal (1)	3.20 x 3.55 + 0.60x1.35+0.15x0.80	12.30
Dormitorio (2)	2.55x3.55 +0.150x0.80	9.17
Servicio Sanitario	2.60x1.50+0.15x0.80+1.50x0.8+0.15x1.50	5.44
Lava y Plancha	1.75x3.00+0.15x0.90	5.38
Porche	2.05x1.11+1.50x0.51	3.04
Terraza	2.30x3.60	8.28
Total Áreas De Espacio		70.89
Gran Total	Incluye longitud de pared y ancho	72.52
Área De Paredes	10.86 x 0.15 (longitud x espesor)	1.63

Los ambientes diseñados de acuerdo al NTON 12 012 - 15

6.4.1 Juego de planos.

FIGURA 4 ELEVACIÓN ARQUITECTÓNICA 1 Y 2

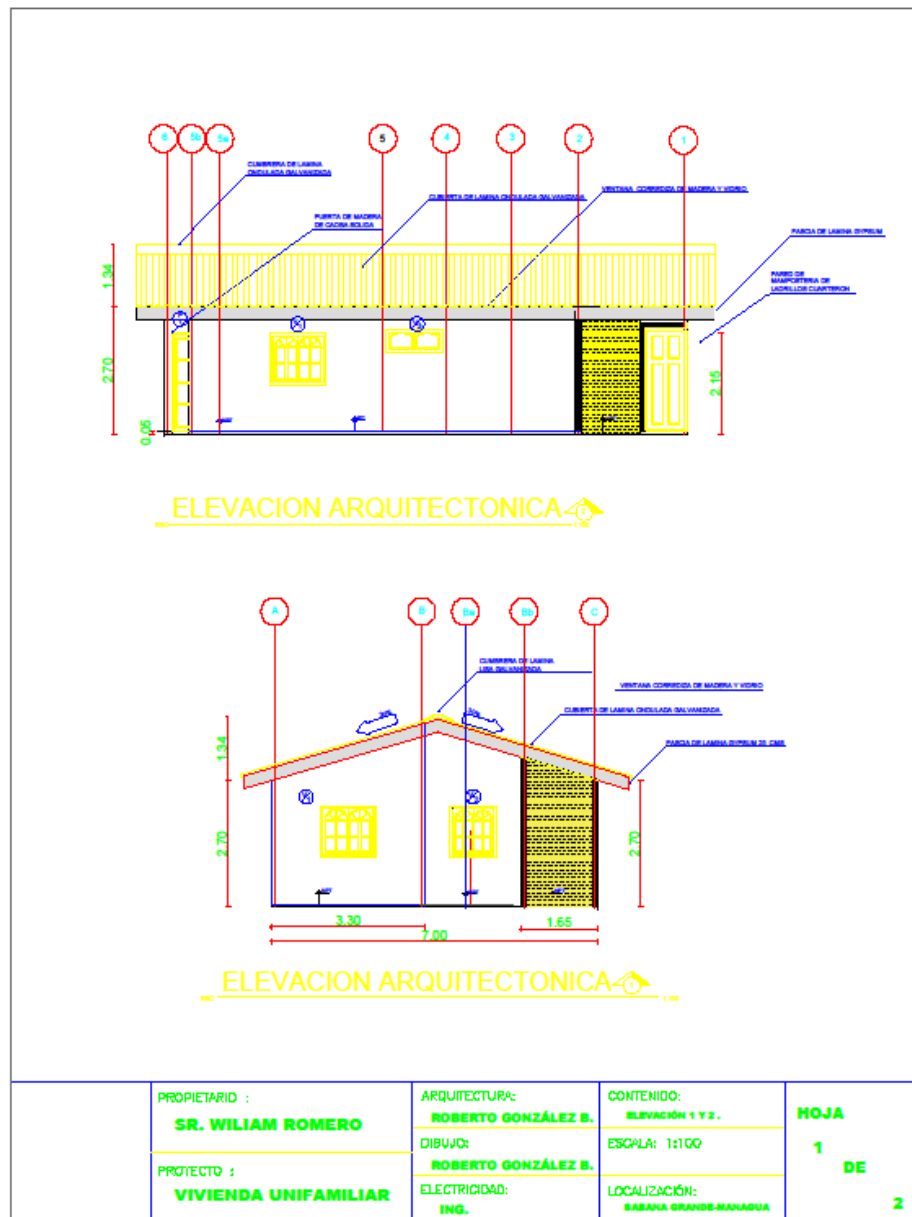


FIGURA 66 ELEVACIÓN ARQUITECTÓNICA 3 Y 4

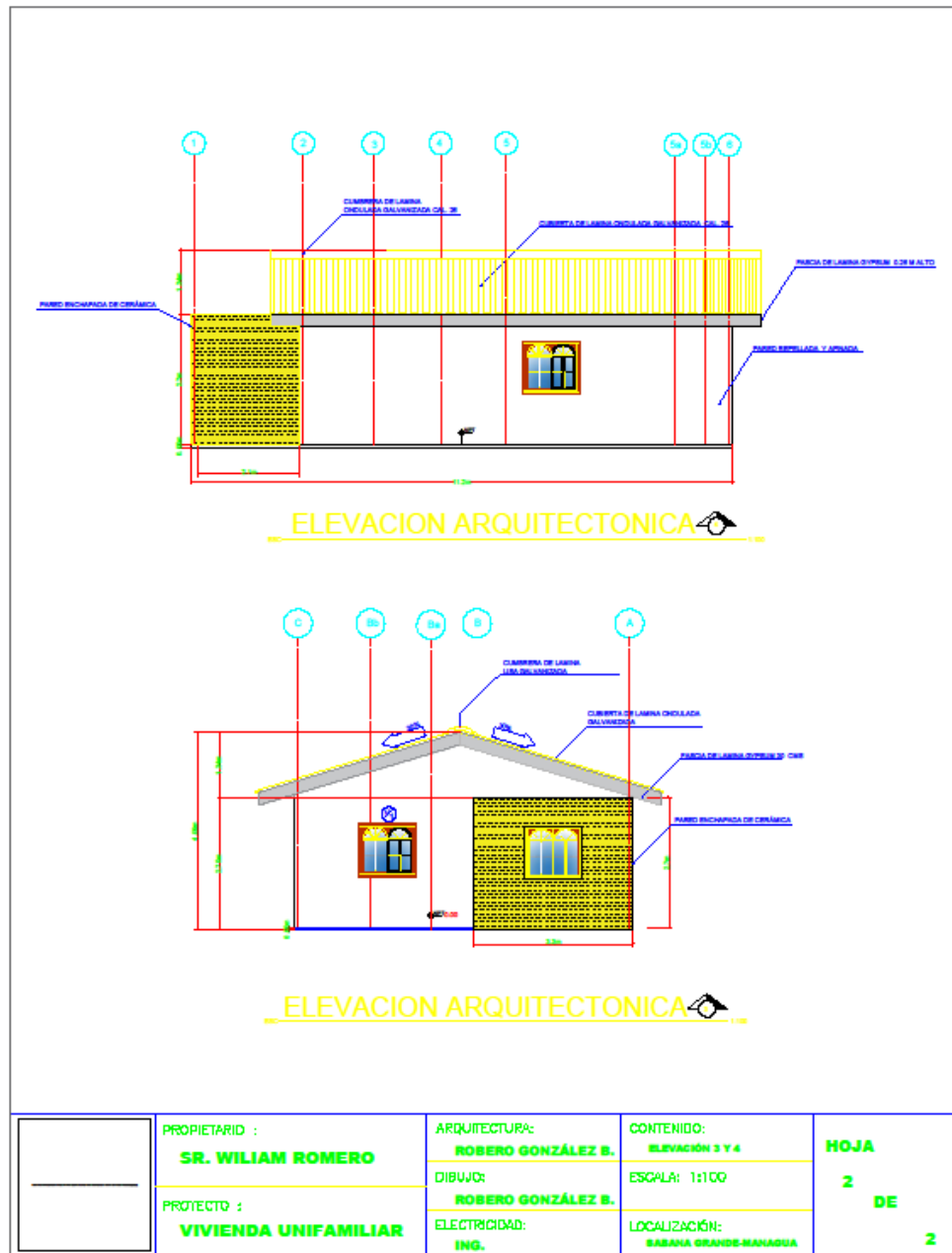


FIGURA 67 PLANTA ARQUITECTÓNICA

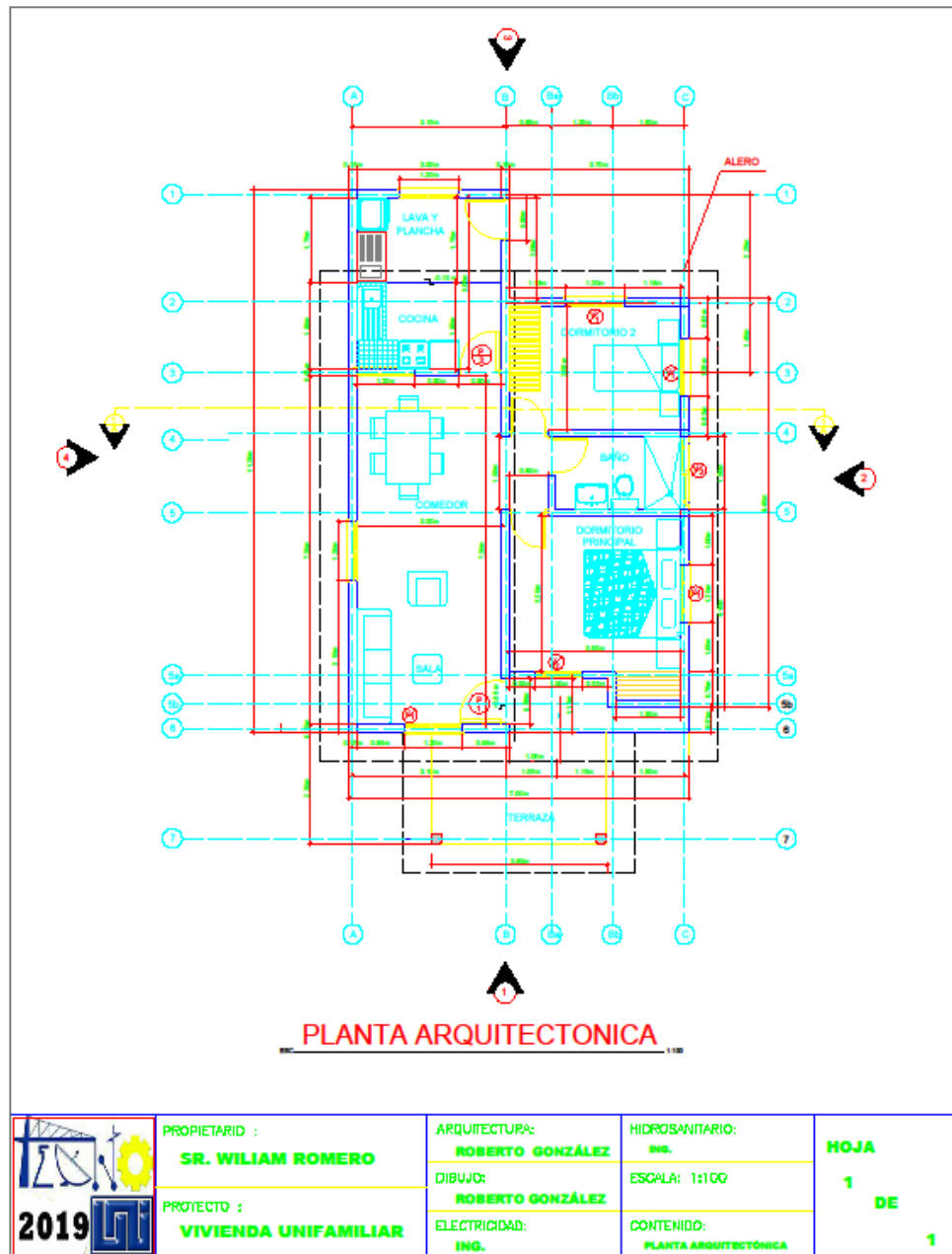
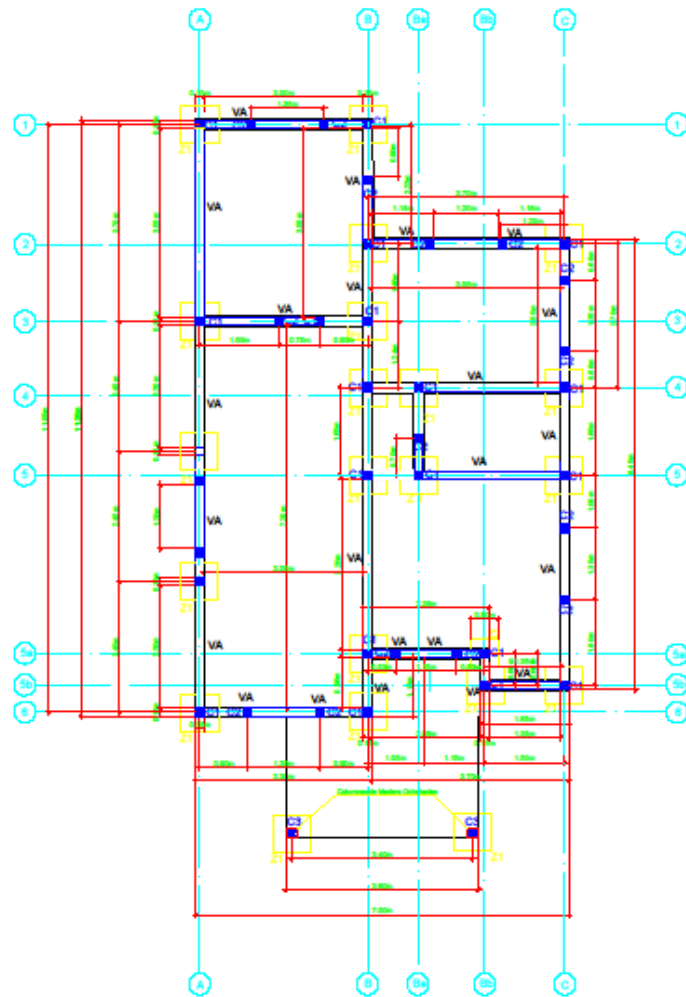


FIGURA 68 PLANTA DE FUNDACIONES



PLANTA DE FUNDACIONES



PROPIETARIO :
SR. WILLIAM ROMERO
PROYECTO :
VIVIENDA UNIFAMILIAR

ARQUITECTURA:
ROBERTO GONZÁLEZ B.
DIBUJO:
ROBERTO GONZÁLEZ
ELECTRICIDAD:

SISTEMA CONSTRUCTIVO:
MAMPOSTERÍA CONFINADA
ESCALA: 1:100
CONTENIDO:
PLANTA DE FUNDACIONES

HOJA
1 DE 1

FIGURA 69 ELEVACIONES ESTRUCTURALES EJES A Y B

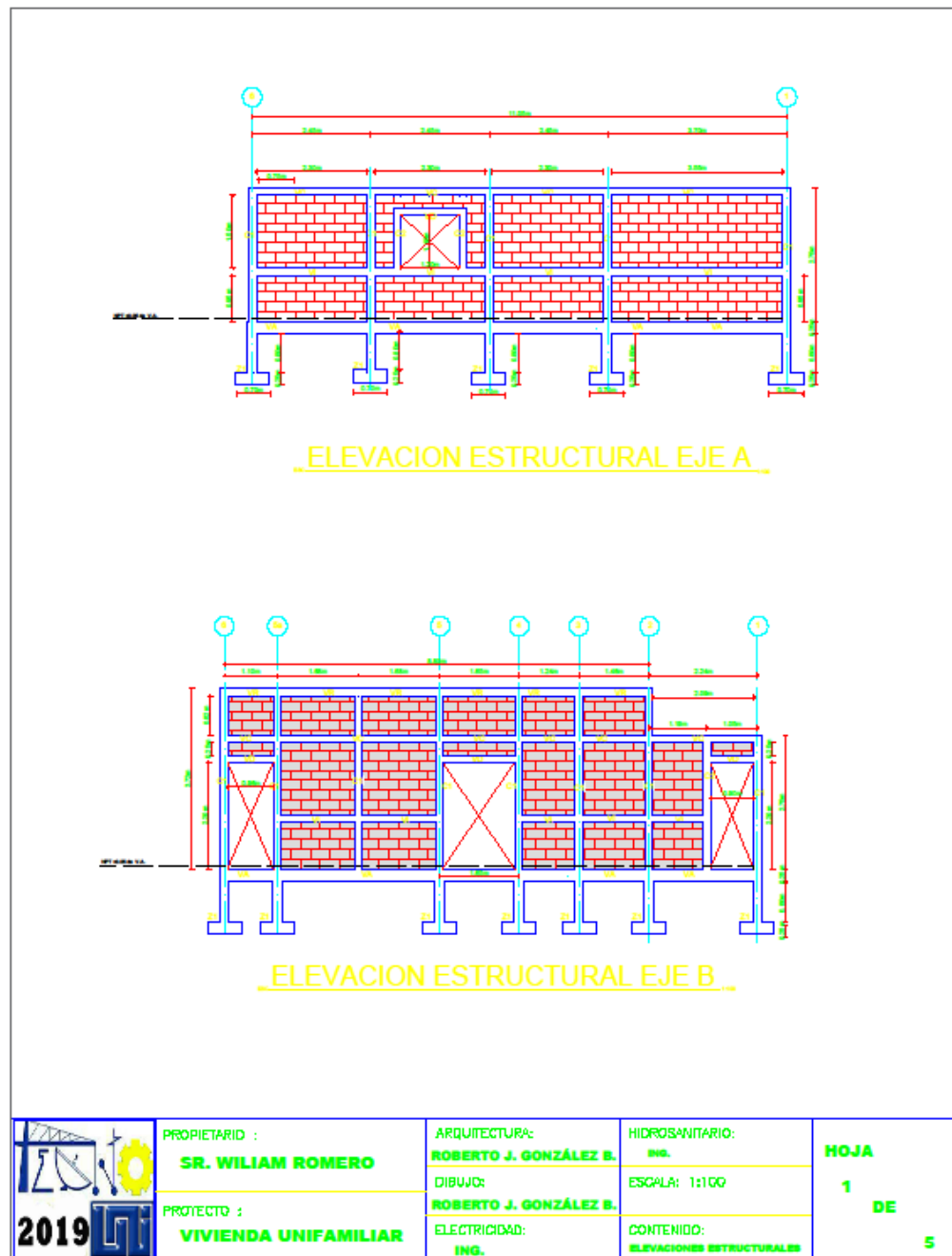


FIGURA 70 ELEVACIONES ESTRUCTURALES C, 1, 2 Y 6

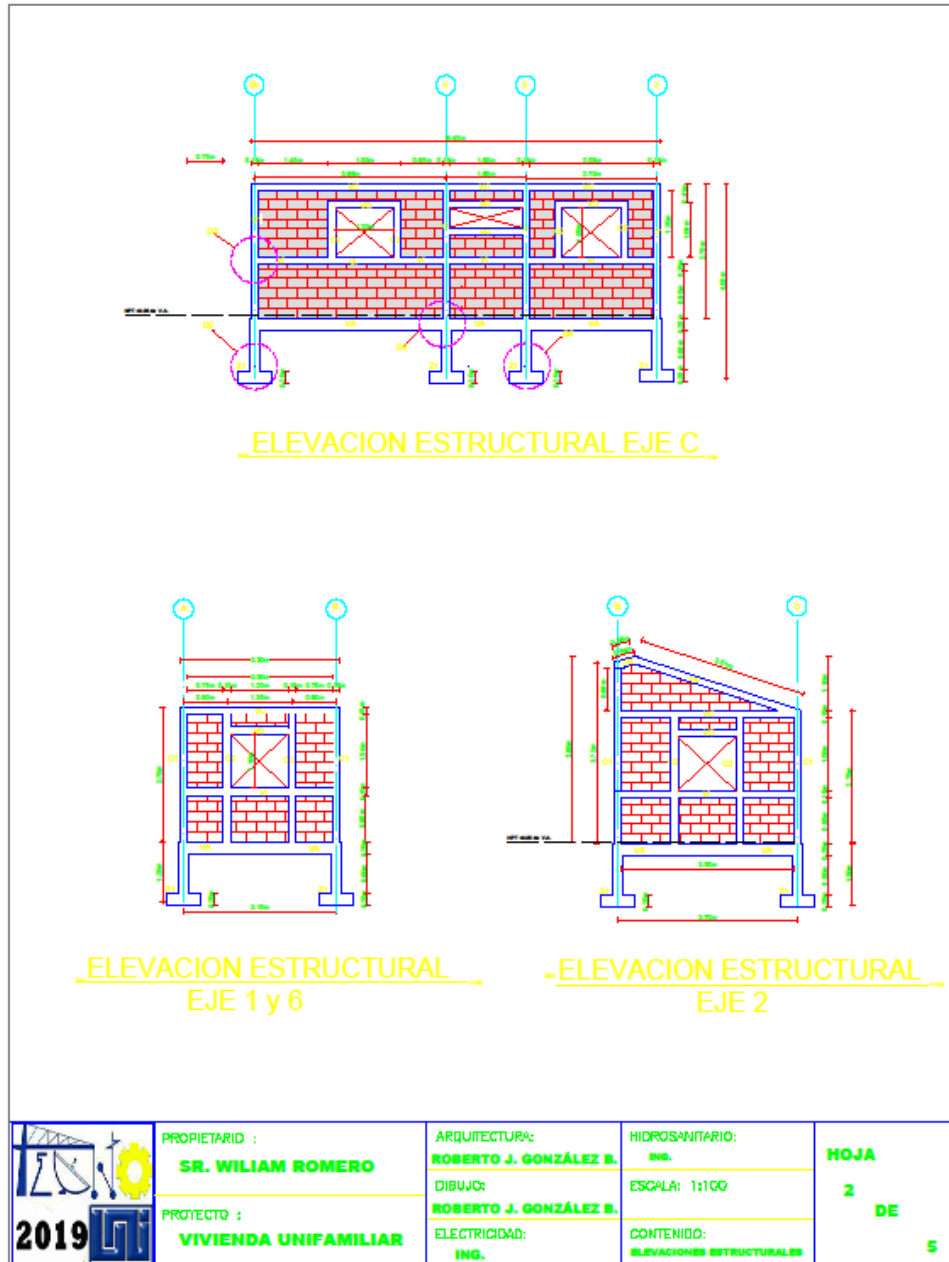
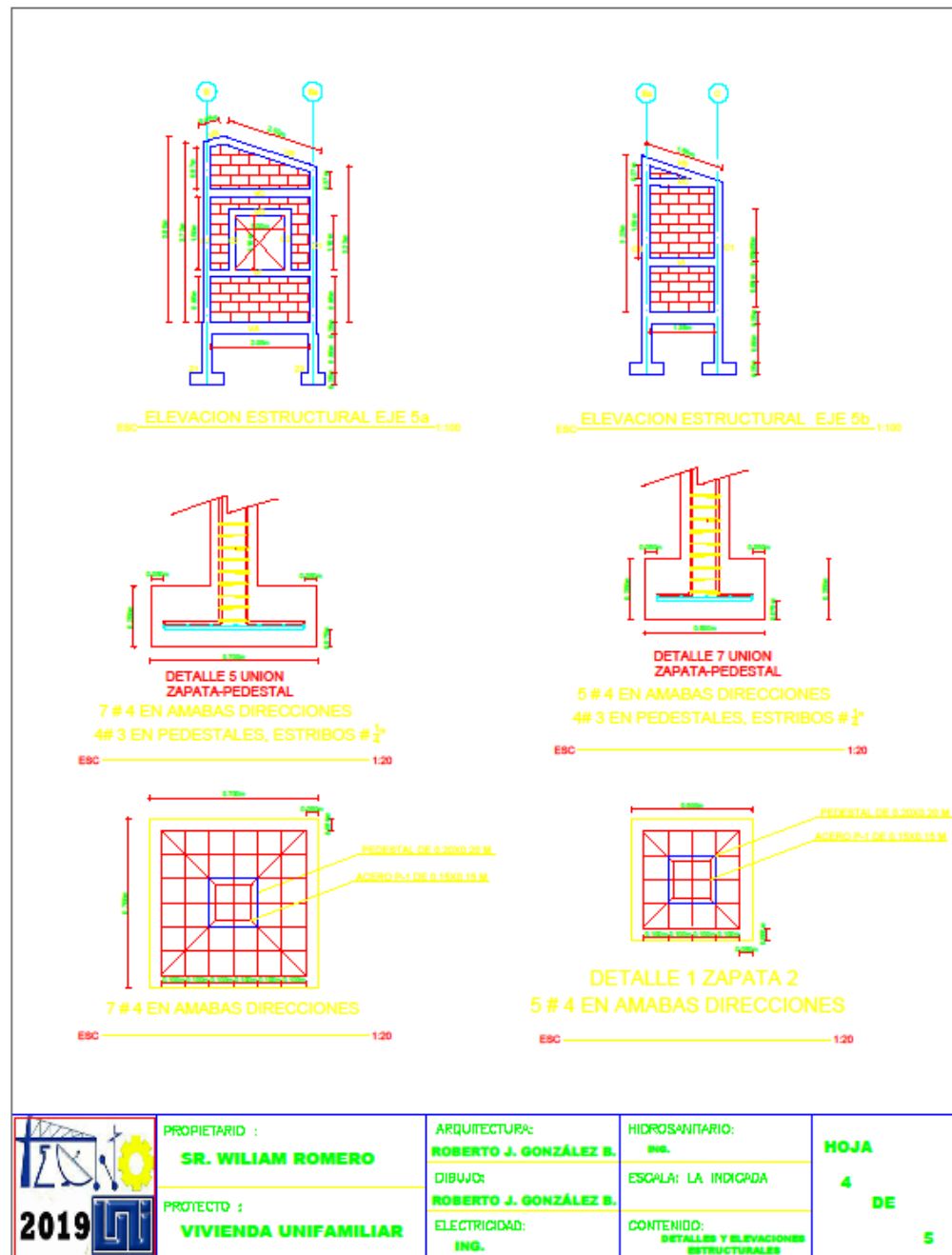


FIGURA 71 ELEVACIONES ESTRUCTURALES EJES 5A, 5B Y DETALLES



6.5 Comparación de Costos de dos Sistemas Constructivos de la vivienda Segura. Saludable y Sostenible.

6.5.1 Características de los Sistemas Constructivos Seleccionados

TABLA 27 TABLA COMPARATIVA DE CARACTERÍSTICAS DE AMBOS MÉTODOS

Tabla comparativa de ambos Métodos			
Panel Covintec de 3"		Bloque de concreto de 8" x 16" x 6"	
Dimensiones estándar (Área = 2.97 m ²)		Dimensiones estándar = 0.08 m ²	
Longitud	2.44 m(8 pies)	Longitud	40 cm (16 pulg)
Ancho	1.22 m (4 pies)	Ancho	0.20 cm(8 pulg)
Espesor	0.076 m (3 pulg)	Espesor	15 cm (6 pulg)
Cantidades por m ²		Cantidades por m ²	
Paneles necesarios	1/3 del panel	Bloques necesarios	11 bloques
M ² por tonelada	247.49 m ²	M ² por tonelada	6,67 m ²
Cantidad de material en una tonelada	83.33 paneles	Cantidad	83.375 bloque
Cantidad de metros lineales que se transportan en una tonelada para construcción.	101.67 ML de paredes de 2.44 ml de altura.	Cantidad de metros lineales que se transportan en una tonelada para construcción.	2.74 ML de pared de 2.44 ML de altura.
Fuente: Manual descriptivo Hopsa			

6.5.2 Comparación de Costos Directos de los Sistemas Constructivos

TABLA 28 COMPARACIÓN DE COSTOS DIRECTOS POR ETAPA

COMPARACIÓN DE COSTOS DIRECTOS				
PRECIO DE MAMPOSTERÍA CONFINADA			PRECIO DE PANEL CONVITEC	
ETAPAS		COSTO	ETAPAS	COSTO
010	Preliminares	4914.30	Preliminares	4914.30
020	Movimiento de Tierras	37222.65	Movimiento de Tierras	37222.65
030	Fundaciones	80937.53	Fundaciones	29201.39
040	Estructuras de Concreto	113406.31	Estructuras de Concreto	-----
050	Mampostería	45954.78	Mampostería	203356.85
060	Techos y Fascia	95898.61	Techos y Fascia	90526.89
070	Acabados	61358.20	Acabados	31154.73
080	Cielo Razo	18444.51	Cielo Razo	19107.28
090	Piso	48007.75	Piso	47831.68
120	Puertas	36117.06	Puertas	36117.06
130	Ventanas	86440.29	Ventanas	86440.29
150	Obras Sanitarias	68088.62	Obras Sanitarias	68088.62
160	Electricidad	44590.62	Electricidad	44590.62
200	Pintura General	25644.19	Pintura General	25644.19
201	Obras Exteriores	20308.22	Obras Exteriores	20308.22
202	Limpieza y entrega Final	3195.00	Limpieza y entrega Final	3195.00
	TOTAL C\$	C\$789,606.27	TOTALC\$	C\$747,699.77
	U\$/m²	\$360.85	U\$/m²	\$344.16
	DIFERENCIA DE COSTOS	C\$41,906.49	Ahorro en %	5.31%

Ver Presupuesto Completo en CD.

6.5.3 Planos COVINTEC

FIGURA 72 PLANTA DE FUNDACIONES COVINTEC

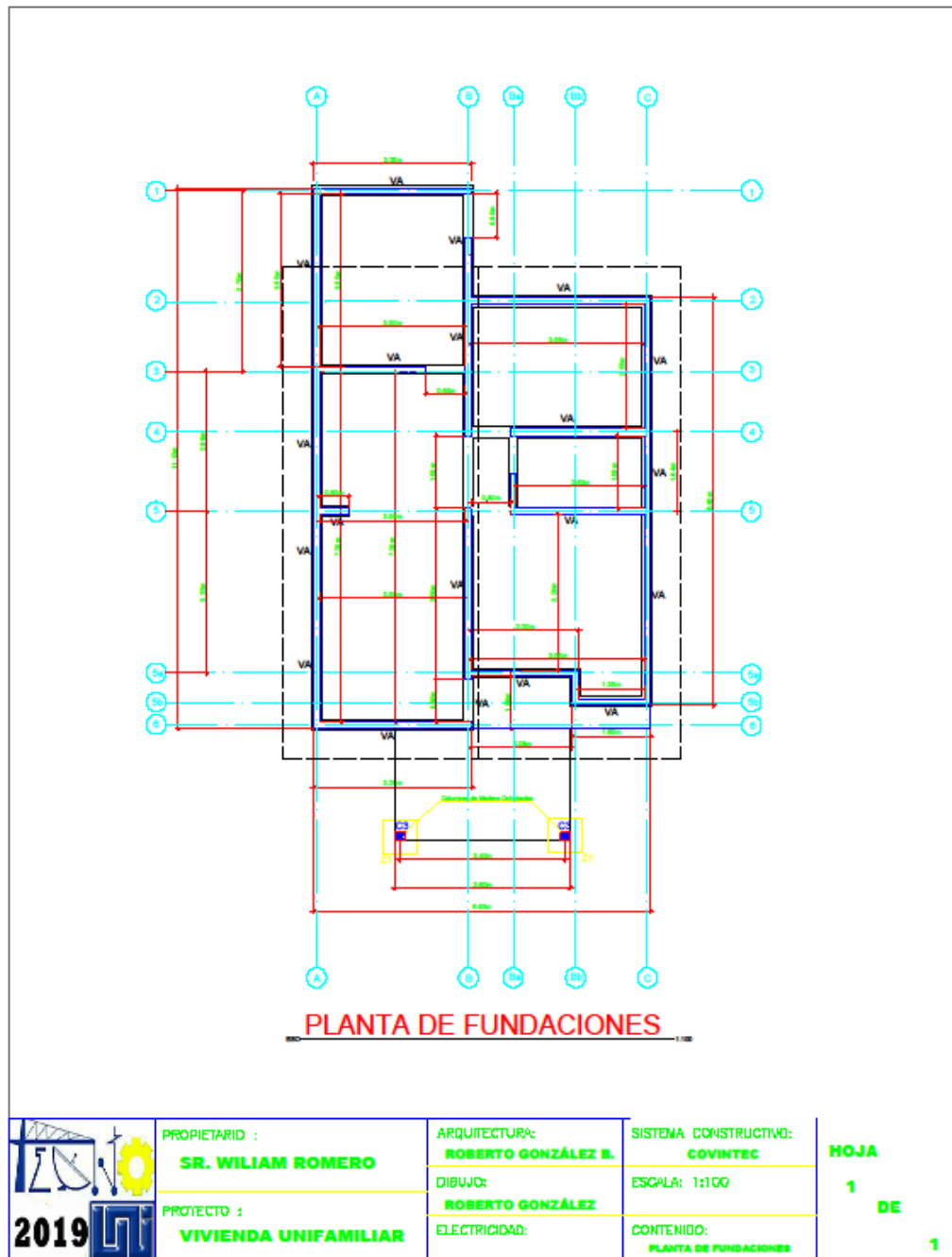
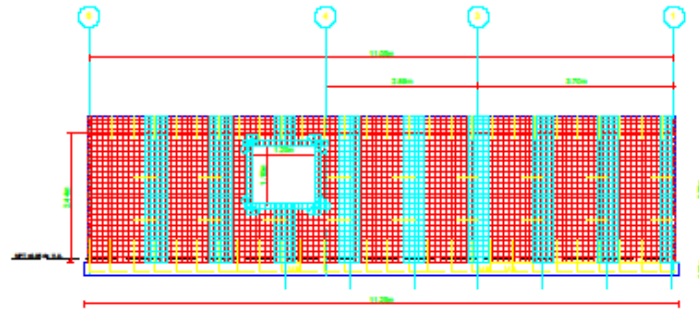
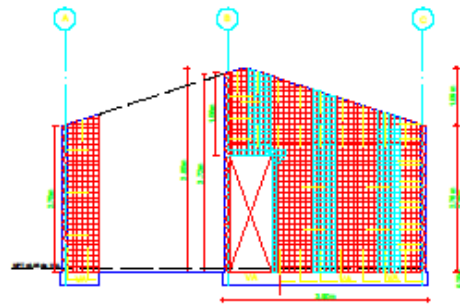


FIGURA 73 ELEVACIONES ESTRUCTURALES 1/3 COVINTEC



ELEVACION ESTRUCTURAL EJE A



**ELEVACION ESTRUCTURAL
EJE 5**



PROPIETARIO :
SR. WILLIAM ROMERO

PROYECTO :
VIVIENDA UNIFAMILIAR

ARQUITECTURA:
ROBERTO J. GONZÁLEZ B.

DIBUJO:
ROBERTO J. GONZÁLEZ B.

ELECTRICIDAD:
ING.

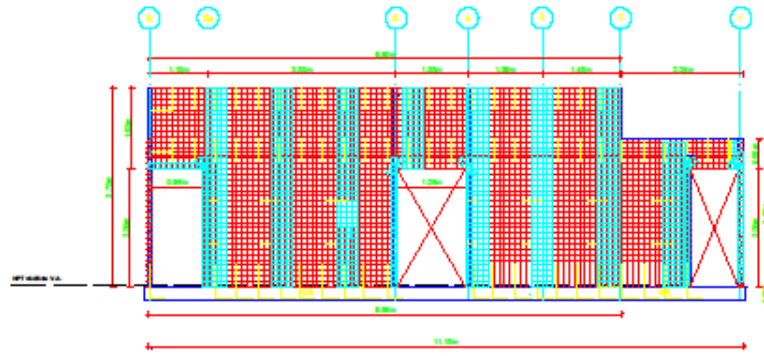
SISTEMA CONSTRUCTIVO:
COVINTEC

ESCALA: 1:100

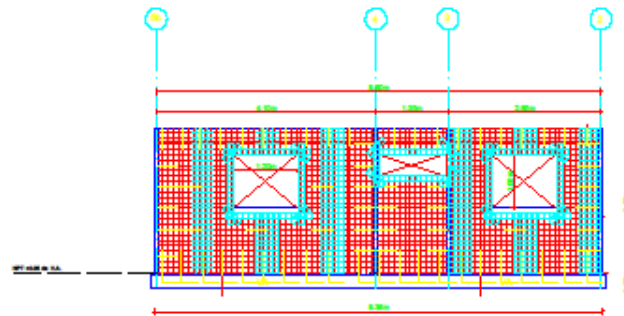
CONTENIDO:
ELEVACIONES ESTRUCTURALES

HOJA
1
DE
3

FIGURA 74 ELEVACIONES ESTRUCTURALES 2/3 COVINTEC



ELEVACION ESTRUCTURAL EJE B



ELEVACION ESTRUCTURAL EJE C



PROPIETARIO :
SR. WILIAM ROMERO

PROYECTO :
VIVIENDA UNIFAMILIAR

ARQUITECTURA:
ROBERTO J. GONZÁLEZ B.

DIBUJO:
ROBERTO J. GONZÁLEZ B.

ELECTRICIDAD:
ING.

SISTEMA CONSTRUCTIVO:
COVINTEC

ESCALA: 1:100

CONTENIDO:
ELEVACIONES ESTRUCTURALES

HOJA
2
DE
3

VII CONCLUSIONES

- El desarrollo en el proceso de la gestión y análisis para la construcción de una vivienda segura en el municipio de Managua, sistematiza y enfoca los criterios urbanísticos y una selección correcta del sistema constructivo en conformidad con la leyes y reglamentos establecidos.
- La propuesta metodológica en la gestión de los criterios urbanísticos, se ha aplicado de conformidad al medio ambiente, al equipamiento existente, , la sostenibilidad y actividades que se desarrollan sobre la zona (infraestructura, empleo, comercio, servicios, movilidad y accesibilidad). El alcance del bienestar y el confort de los futuros residentes de la vivienda en estudio, se logró respetando y manteniendo sus propuestas en el proyecto del cliente.
- Para la gestión de los sistemas constructivos y las características de sus materiales en una la vivienda segura, saludable y sostenible, no solamente cumple con las recomendaciones de las normativas de construcción y la aplicación de la matriz de evaluación para su selección. Se verifica, la cercanía de los materiales de construcción, así como la mano de obra más utilizada y al alcance.
- La gestión del marco regulatorio y su cumplimiento en las leyes, normas, reglamentos, ordenanzas municipales y resoluciones ministeriales, proporciona a las distintas disciplinas profesionales (dedicadas a la construcción de viviendas) no estar por debajo de las normativas establecidas, fortaleciendo así de esta manera la ética profesional en este campo.
- La aplicación de la gestión en la construcción de la vivienda a partir de la propuesta arquitectónica, en la ciudad de Managua, fundamentada en el análisis y el desempeño de la vivienda, es una aplicación que presenta un diseño arquitectónico básico para viviendas seguras, saludables y sostenibles.

- En un análisis de la comparación de los costos directos en los dos sistemas constructivos, el sistema de Panel Covintec presenta ser más rentable. Un ahorro de C\$ 41906.49 córdobas, equivalente a un 5.031 % del sistema tradicional de Mampostería Confinada. Otra ventaja del sistema de Panel COVINTEC radicaría en el tiempo de ejecución, donde este presentaría un tiempo menor ya que los paneles COVINTEC permiten un avance de obras a un grado mayor, traducándose en que los Costos Indirectos reducirían considerablemente por el acortamiento del tiempo de ejecución de la obra.
- El sistema constructivo Panel Covintec puede ser usado para construir viviendas a gran escala por su rápida ejecución. Este genera una ventaja por encima del sistema Mampostería Confinada para recuperar la inversión en un menor tiempo. Esto lo hace un sistema económico, de construcción rápida y con mejor rentabilidad, comparado con el otro sistema.

VIII RECOMENDACIONES

- La nueva cartilla de la construcción no contiene información referente al refuerzo esquineros con tres varillas de # 3/8" para la construcción de viviendas en una planta en comparación al Manual HOPSA. Recomendamos que a través de la UNI pueda incorporarse esta información en la nueva cartilla de la construcción.
- Evaluar los pesos de los sistemas constructivos que se aportan al suelo con la finalidad de establecer parámetros para ser incluidos en el futuro en la nueva cartilla de la construcción.
- Proponer diseño arquitectónico innovador que aproveche cada terreno de las viviendas.
- Tomar en cuenta este documento para equipar a los estudiantes de Ingeniería Civil en su formación académica para el futuro en el desarrollo como profesionales en el campo de la construcción.

GLOSARIO DE PALABRAS

1 Medio ambiente : Es entorno que afecta y condiciona especialmente las circunstancias de vida de las personas o la sociedad en su conjunto. Comprende el conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y un momento determinado, que influyen en la vida del ser humano y en las generaciones venideras.

2 Ecosistema : es un sistema dinámico, relativamente autónomo, formado por una comunidad natural de seres vivos y su medio ambiente físico, constituido por componentes bióticos y abióticos, integrados de forma armónica en un espacio determinado. La ciudad, con sus seres vivos y su medio físico, puede considerarse también un ecosistema pero, a diferencia de los naturales, está desequilibrado, ya que consume mucho más de lo que produce y genera residuos que no puede absorber.

3 La Huella ecológica : se define como el total de superficie ecológicamente productiva necesaria para producir los recursos consumidos por un ciudadano medio de una determinada comunidad humana, así como la necesaria para absorber los residuos que genera, independientemente de la localización de estas superficies.

4 Huella Urbana : Cambios morfológicos que ha sufrido la ciudad a lo largo del tiempo. Esos cambios, son la huella de un crecimiento urbanístico, que hacen de la ciudad un lugar dinámico y vivo para ser objetivo de estudio.

5 Unifamiliar : Que pertenece o corresponde a una sola familia.

ANEXOS

ANEXO I

Técnicas para identificar riesgos

Técnicas para identificar riesgos

TÉCNICA	CONSISTE EN
1.Lluvia de ideas	Creada en el año 1941 por Alex Osborne. La lluvia de ideas (brainstorming) es la manera de aprovechar la energía y el conocimiento individual de un equipo de trabajo que puede generar un sin número de ideas originales y soluciones a problemas de un tema específico, en un corto periodo de tiempo y en un ambiente relajado. El objetivo principal de la lluvia de ideas es “generar alternativas” para la soluciones de los problemas propuestos. Sociedad latinoamericana para la calidad, (2000).
2.Encuestas, entrevistas, cuestionarios	La utilización de cualquiera de los tres procedimientos es válido en aras de la identificación de riesgos por medio de la participación de interesados en el proyecto que pueden ayudar a identificar los riesgos que no fueron tenidos en cuenta en la etapa de planeación. Hurtado (2005).
3. Listas de chequeo y apuntes	Las listas de chequeo para la identificación de riesgos se pueden desarrollar con base en registro histórico, la información y el conocimiento que han sido acumulados de proyectos anteriores y similares de otras fuentes de información. La ventaja de conformar una lista de chequeo es que la identificación de riesgo se hace de manera fácil y rápida, su desventaja es que es muy difícil configurar una lista lo suficientemente completa para que el usuario no quede limitado por las categorías de la lista. Hurtado (2005).
4.Análisis de suposiciones/r estricciones	Esta metodología busca sintetizar supuestos conflictivos o contradictorios acerca de las causas de una situación problemática generadora de riesgo. El propósito es generar una síntesis creativa de suposiciones en conflicto, es una actividad grupal. Hurtado (2005).
5.Análisis Dofa	Es una herramienta de múltiple aplicación que puede ser usada en todos los departamentos de la organización en sus diferentes niveles para analizar varios aspectos consolidando las fortalezas, minimizando las debilidades, aprovechando las ventajas de las oportunidades y eliminando o reduciendo las amenazas. Un análisis Dofa hecho con juicio y datos reales provee excelente información para la toma de decisiones permitiendo una mejor perspectiva antes de iniciar el proyecto. La sigla DOFA significa: debilidades, oportunidades, fortalezas, amenazas. Hurtado (2005).
6.Grupos Delphi	Es utilizado frecuentemente como sistema para obtener información sobre el futuro. Linston y Turoff definen la técnica Delphi como un método de estructuración de un proceso de comunicación grupal que es efectivo a la hora de permitir a un grupo de individuos, como un todo, tratar un problema complejo. Una Delphi consiste en la selección de un grupo de expertos a los que se les pregunta su opinión sobre cuestiones referidas a acontecimientos del futuro. Las estimaciones de los expertos se realizan en sucesivas rondas, anónimas, al objeto de tratar de conseguir consenso, pero con la máxima autonomía por parte de los participantes. Por lo tanto, la capacidad de predicción de la Delphi se basa en la utilización sistemática de un juicio intuitivo emitido por un grupo de expertos. Astirraga Eneko.
7.Técnica del grupo nominal	La Técnica de Grupo Nominal (TGN) nace de la necesidad de aumentar la efectividad y eficiencia de muchas reuniones. Para ello, trata de guiar el proceso de decisión asegurando la participación de todos los miembros, la ponderación equilibrada de las ideas e incorporando un procedimiento de agregación para ordenar las propuestas que puedan surgir. Hurtado (2005).
8.Análisis de causa raíz	Es una metodología disciplinada que permite identificar las causas físicas, humanas y latentes de cualquier tipo de falla o incidente que ocurren una o varias veces permitiendo adoptar las acciones correctivas que reducen los costos del ciclo de vida útil del proceso, mejora la seguridad y la confiabilidad del negocio. Es una técnica gráfica que representa la causa y efecto construido con la apariencia de espina de pescado. Hurtado (2005).

ANEXO II

Pro forma de Resumen de Evaluación del Sitio.



ALCALDIA DE MANAGUA.

No.

DIRECCION GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE

RESUMEN DE EVALUACIÓN DEL SITIO

A: _____

CARGO: _____

RESPETABLE SEÑOR(a), LA DIRECCIÓN GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE, A TRAVES DE SU DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN, HA REALIZADO LA EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL SITIO PERTINENTES SOBRE LA SOLICITUD CUYAS GENERALES SE CONSIGNAN A CONTINUACIÓN:

Nombre del proyecto:

Nombre del Proponente o Propietario:

Dirección Exacta del Proponente o Propietario:

Teléfono: _____ Fax: _____ N° RUC _____

Dirección exacta del proyecto: _____

DESPUÉS DE REALIZAR LAS DILIGENCIAS TÉCNICAS, LA DIRECCIÓN GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE HA LLEGADO A LA SIGUIENTE CONCLUSIÓN:

☐ Valores entre 1 y 1.5 . El sitio donde se propone emplazar el proyecto es muy vulnerable, con alto componente de riesgo a desastres y/o con un severo deterioro de la calidad ambiental pudiendo dar lugar a la pérdida de la inversión o lesionar la salud de las personas que utilizarán el servicio. Por lo que la DGMA recomienda no elegible el sitio para el desarrollo de inversiones y recomienda la selección de otro lugar .

☐ Valores entre 1.6 y 2.0. El sitio donde se propone emplazar el proyecto es vulnerable ya que tiene algunos riesgos a desastres y/o existen limitaciones ambientales que pueden eventualmente lesionar la salud de las personas que utilizan el sitio. Por lo que DGMA sugiere la búsqueda de una mejor alternativa de localización y en caso de no presentarse otra alternativa deberá estudiarse de forma detallada la elegibilidad del sitio para el desarrollo del proyecto.

☐ Valores entre 2.1 y 2.5 El sitio es poco vulnerable, con muy bajo componente de riesgo a desastres y/o bajo deterioro de la calidad ambiental a pesar de limitaciones aisladas. La DGMA considera esta alternativa de sitio elegible siempre y cuando no se obtengan calificaciones de 1 en algunos de los siguientes aspectos:

- Sismicidad
- Deslizamientos
- Vulcanismo
- Mar y lagos
- Fuentes de contaminación

☐ Valores superiores a 2.6. El sitio no es vulnerable, exento de riesgo y/o buena calidad ambiental para el emplazamiento del proyecto por lo que la DGMA considera este sitio elegible para el desarrollo de la inversión

SE RECOMIENDAN LAS SIGUIENTES MEDIDAS PARA SER INCORPORADAS AL PROYECTO:

NOTIFIQUESE AL INTERESADO

Nombres y Apellidos del Funcionario que recibe el Aval o dictamen	Firma	Fecha
Nombres y Apellidos del Funcionario que emite el Resumen de Evaluación de sitio	Firma	Fecha

ANEXO III

Histograma de Evaluación del Sitio

HISTOGRAMA DE EVALUACIÓN DEL SITIO

Nombre del proyecto:

Dirección exacta del proyecto:

TIPO DE PROYECTO: URBANIZACIONES, LOTIFICACIONES Y REASENTAMIENTO DE POBLACION										
COMPONENTE BIOCLIMATICO										
E	CONFORT HIGROTÉRMICO	VIENTO	PRECIPITACION	RUIDOS	CALIDAD DEL AIRE		P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2							2	0	0	0
3	x	x	x	x	x		1	5	15	5
VALOR TOTAL= $ExPxF/PxF = 3$									15	5
COMPONENTE GEOLOGIA										
E	SISMICIDAD	EROSION	DESLIZAMIENTO	VULCANISMO	RANGOS DE PENDIENTE	CALIDAD SUELO	P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2	x						2	1	4	2
3		x	x	x	x	x	1	5	15	5
VALOR TOTAL= $ExPxF/PxF = 2.71$									19	7
COMPONENTE ECOSISTEMA										
E	SUELOS AGRICOLAS	HIDROLO SUPERFIC	HIDROLO SUBTERRANEA	LAGOS	AREAS	SEDIMENTACION	P	F	EXPXF	PxF

1							3	0	0	0
2							2	0	0	0
3	x	x	x	x	x	x	1	6	18	6
VALOR TOTAL= $ExPxP/PxF = 2.57$									18	7
COMPONENTE MEDIO CONSTRUIDO										
E	USO DEL SUELO	ACCESIBILIDAD	ACCESO A SERVICIOS	AREAS COMUNALES			P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2							2	0	0	0
3	x	x	x	x			1	4	12	4
VALOR TOTAL= $ExPxP/PxF = 3$									12	4
COMPONENTE DE INTERACCION (CONTAMINACIÓN)										
E	DESECHO SÓLIDO Y LIQUIDO	INDUSTRIA CONTAMINANTES	LINEAS ALTA TENSION	PELIGRO EXPLOSION INCENDIO	DESECHOS SÓLIDOS		P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2							2	0	0	0
3	x	x	x	x	x		1	4	12	4
VALOR TOTAL= $ExPxP/PxF = 3$									12	4

COMPONENTE INSTITUCIONAL SOCIAL										
E	CONFLICTOS TERRITOR.	SEGURIDAD CIUDADANA	MARCO JURIDICO				P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2		x					2	1	4	2
3	x		x				1	2	6	2
VALOR TOTAL= $ExPxP/PxF = 2.5$									10	4

RESUMEN DE LA EVALUACION		
COMPONENTES	EVALUACION	
BIOCLIMATICO	3.00	
GEOLOGÍA	2.71	
ECOSISTEMA	2.57	
MEDIO CONSTRUIDO	3.00	
INTERACCION (CONTAMINACIÓN)	3.00	
INSTITUCIONAL SOCIAL	2.50	
PROMEDIO	16.78 / 6 = 2.80	
OBSERVACIONES		
<p>YO _____ EN CALIDAD DE EVALUADOR DEL SITIO, DAMOS FE QUE LAEVALUACIÓN ANTERIORMENTE DESCRITA COINCIDE CON LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SITIO.</p>		
Nombres y Apellidos del Funcionario que realiza la Evaluación	Firma	Fecha
Nombres y Apellidos del Funcionario que aprueba la Evaluación de sitio	Firma	Fecha
<p>Nota: Esta tabla tiene valores marcados con “x” y números a manera de ejemplo.</p>		

ANEXO IV

Tablas de Evaluación del sitio para proyectos de urbanización, lotificaciones y reasentamiento de población

COMPONENTE BIOCLIMATICO					
EVALUACION	CONFORT HIGROTÉRMIICO	VIENTO	PRECIPITACION	RUIDOS	CALIDAD DEL AIRE
1	El terreno donde se ubicará el proyecto presenta condiciones muy desfavorables sobre el confort higrotérmico con temperaturas medias anuales superior a los 35 grados con altas humedades relativas, presentando períodos estacionales de calor sofocante dado por la topografía y las condiciones del sitio	En el territorio objeto de estudio prevalecen durante el año vientos con velocidades superiores a 10.8 m/seg, ocasionando dificultad al caminar. Se presentan ocasionalmente tornados. O prevalecen calmas en SSADWF un 70 % del año	En el territorio se presenta un régimen severo de precipitaciones que llega a superar frecuentemente la media del territorio presentando períodos poco diferenciados durante el año. El régimen de precipitaciones puede causar importantes afectaciones a otros factores ambientales del hábitat	Se registra en el sitio altos niveles de ruido, superiores a los 65 dBA . o se sitúa a distancias menores de 60 metros de vías con alta intensidad del tránsito (>40000 veh/24h) u otras fuentes productoras de ruidos (industrias, aeropuertos, iglesias y mercados)	El sitio se ubica dentro de un territorio muy afectado por la contaminación del aire debido a la presencia de numerosas fuentes, alta persistencia en el año de malos olores y polvo en suspensión, baja capacidad de dispersión de la atmósfera o a distancias menores de 20 metros de vías con circulaciones de vehículos superiores a los 4000 vehículos en 24 horas
2	El terreno donde se ubicará el proyecto presenta ocasionalmente condiciones desfavorables de confort hidrotérmico, aunque no se pueden considerar como extremas para el hábitat humano	En el territorio objeto de estudio prevalecen durante el año vientos con velocidades entre 5.5 y 7.9 m/seg, ocasionando que se levante polvo y papeles. No se presentan tornados. O prevalecen calmas entre un 40 y 70 % del año	En el territorio se presenta un régimen riguroso de precipitaciones o sequías, pero no supera la media del territorio con períodos diferenciados y las afectaciones que se pudiera presentar no son significativas	Se registra en el sitio niveles de ruido aceptables, entre los 40 y 60 dBA . o pueden existir fuentes de ruidos aisladas que no perjudican el hábitat y la salud humana	El sitio se ubica dentro de un territorio medianamente afectado por la contaminación del aire debido a la presencia de algunas fuentes, estacionalmente se pueden presentar malos olores y polvo en suspensión, pero se observa buena capacidad dispersante de la atmósfera o a distancias entre 20 y 60 metros de vías con circulaciones de vehículos 2000 y 4000 vehículos en 24 horas

3	El terreno donde se ubica el proyecto presenta buenas condiciones higrotérmicas lo que propicia un microclima local de buen confort para el hábitat humano	En el territorio objeto de estudio prevalecen durante el año vientos con velocidades medias inferiores a 5.5 m/seg, Se pueden presentar calmas hasta en un 20 % del año	En el territorio se presenta un régimen seco o de precipitaciones normales y las afectaciones que se pudieran originar debido a las precipitaciones son ocasionales	Se registra en el sitio niveles de ruido insignificantes con niveles inferiores a los 40 dBA . Se corresponde con un medio urbano tranquilo	El sitio se ubica dentro de un territorio poco o no afectado por la contaminación del aire, buena capacidad dispersante de la atmósfera, escasa circulación vehicular a distancias mayores de 60 metros, pueden presentarse emanaciones de polvo u otras sustancias ocasionalmente
----------	--	---	---	---	--

COMPONENTE DE GEOLOGÍA

• EVALUACION	SISMICIDAD	EROSION	DESLIZAMIENTOS	VULCANISMO	RANGOS DE PENDIENTE	CALIDAD DEL SUELO
1	El sitio se ubica sobre una o más falla sísmica comprobada, dudosa o dentro de la longitud probable de esta o existen fallas sísmicas comprobadas o dudosas a distancias menores de 20 m del sitio y/o la presencia de suelos arenosos potencialmente licuables o a distancias de edificaciones, bancos de transformadores o tanques elevados menores 1/3 de su altura o diferencias altitudinales de terrenos arenosos mayores de 2.00 metros	En el territorio donde se ubica el sitio se observan síntomas de un acusado proceso de erosión con ausencia de la capa vegetal en la mayor parte del área. Se observan raíces expuestas. Cárcavas de 7.5 a 15 cm de profundidad a intervalos de 1.50 m. Numerosas líneas de drenaje. El proceso de recuperación del suelo puede ser muy costoso	El sitio se ubica en zona de alto peligro por deslizamientos parciales o en masa debido a la constitución de suelos poco compactos, la presencia de pendientes mayores del 15%, presencia de erosión acusada y/o terrenos inestables	El sitio donde se emplazará el proyecto se encuentra muy próximo a volcanes activos o con actividad volcánica muy frecuente y se tiene la certeza por la proximidad del proyecto que este puede sufrir daños debido a la emanación de gases, cenizas, piroclastos, lavas o las consecuencias de los movimientos o sacudidas del suelo	Los rangos de pendientes que se observan en el sitio son superiores al 15% o terreno totalmente plano	Si el proyecto requiere estudio de suelo y el sitio se ubica en suelos con Resistencia igual o menor a 1 kg/cm ² y/o presencia del manto freático al mismo nivel o inferior de la profundidad de fundación y/o presencia de arcillas con alto índice de plasticidad o expansivas. Si el proyecto no requiere estudios de suelos y el sitio se ubica en terrenos con o presencia del manto freático al mismo nivel o inferior de la profundidad de fundación y/o presencia de arcillas con alto índice de plasticidad o expansivas.

2	El sitio no se ubica próximo a fallas sísmicas de ningún tipo. El peligro sísmico es medio con intensidades esperadas de 3 a 4.8 en la escala de Rischter. Puede recibir ocasionalmente sacudidas originadas por actividad volcánica. Pueden existir edificaciones altas, bancos de transformadores o tanques elevados a distancias mayores de 20 y menores de 30 metros y/o diferencias altitudinales (taludes) menores de 2.00 de altura	En el territorio donde se ubica el sitio se observan síntomas de un moderado proceso de erosión con predominio de la cubierta vegetal en la mayor parte del área. Pueden presentarse pequeñas cárcavas a intervalos de 3.00 m. Escasas líneas de drenaje. El proceso de recuperación del suelo no es muy costoso	Aunque en el territorio donde se ubica el proyecto existe el riesgo de deslizamientos no se prevén afectaciones al sitio debido a la posición respecto a la pendiente o altitud	Aunque existen volcanes activos en el territorio donde se emplaza el proyecto, debido a la distancia entre estos, se considera que los efectos de la actividad volcánica podrían dañar el proyecto de forma excepcional	Los rangos de pendientes son costosos para la construcción, pero construibles entre el 6 y el 12%	Si el proyecto requiere estudio de suelo y el sitio se ubica en suelos con Resistencia entre 1 y 1.5 kg/cm ² y/o presencia del manto freático por debajo del nivel de fundación pero a menos de 5.00. No hay presencia de arcillas plásticas o expansivas Si el proyecto no requiere estudio de suelo se observan buenas cualidades para la construcción.
3	El sitio se ubica en un territorio de baja peligrosidad sísmica (no existen fallas) y/o terrenos rocosos. No se ubican edificaciones en un radio de 30.00 y/o no existen diferencias altitudinales del terreno (taludes). Las intensidades esperadas pueden alcanzar hasta 3 en la escala de Rischter	En el territorio donde se ubica el sitio No hay evidencias visuales de erosión en el suelo	En el territorio donde se ubica el proyecto no existe riesgo de deslizamiento	No existen volcanes activos donde se emplaza el proyecto o la distancia entre los volcanes con actividad y el proyecto es tal que no existe posibilidad de que el proyecto sufra las consecuencias de la actividad volcánica	Los rangos de pendiente son óptimos entre el 1 y el 6 %	Si el proyecto requiere estudio de suelo y el sitio se ubica en suelos con Resistencia igual o mayor a 1.5 kg/cm ² y/o la presencia del manto freático es mayor de 6.00

COMPONENTE ECOSISTEMA						
EVALUACION	SUELOS AGRÍCOLAS	HIDROLOGIA SUPERFICIAL	HIDROLOGIA SUBTERRÁNEA	LAGOS	ÁREAS FRÁGILES	SEDIMENTACION
1	El sitio donde se ubica el proyecto se encuentra a menos de 20 metros de suelos cultivables con caña de azúcar u otros tipos de suelos agrícolas donde la técnica de cultivo conlleve al uso de la quema o aerosoles en forma de plaguicidas de forma frecuente, pudiendo con estas acciones afectar la salud de las personas y/o el grosor de la capa vegetal del suelo es superior a 1.80 metros	Existen ríos, arroyos, cauces de forma temporal o permanente a distancias próximas al sitio combinada con una cota altimétrica que hacen evidente el peligro de inundación. O el proyecto invade el derecho natural de la forma de agua. O no existen fuentes de agua superficiales próximas al sitio, pero las pendientes son inferiores al 1% y hacen latente el peligro de inundación por falta de drenaje y/o el sitio se ubica en laderas de cerros o elevaciones donde la escorrentía superficial es alta	En el sitio o a distancias menores de 20 m se ubican importantes flujos de agua subterráneas a profundidades menores de 10 m con terrenos que poseen una alta tasa de infiltración y/o se tiene la certeza técnica para considerar que la ubicación del proyecto, el relieve y la posición en el lugar afectará de forma irreversible las fuentes de agua subterráneas que abastecen a comunidades situadas en un radio de 300 metros aguas abajo. O en zonas declaradas como de alta vulnerabilidad al acuífero	El sitio se ubica dentro de la cota de los derechos naturales de lagos, embalses y presas, creando el riesgo inminente de ser afectado por grandes precipitaciones	El sitio se ubica dentro o muy próximo (200 metros) a zonas ambientalmente frágiles como pantanos, humedales, zona de reserva natural o espacios protegidos para especies en peligro de extinción, zonas de nidificación u otras y se tiene la certeza técnica de que el proyecto pudiera causar daños ambientales o las características del medio perjudiquen el desarrollo del hábitat También se consideran en esta categoría las áreas de alto valor arqueológico	El sitio donde se ubica el proyecto se encuentra en una zona receptora de depósitos de sedimentos o tierra debido a la presencia de erosión acusada, o tipos de suelos pocos cohesivos que pueden ocasionar la modificación de la topografía del sitio ante intensas lluvias o con el de cursar de 5 años
	Aunque en el territorio donde se ubica el sitio se utilizan prácticas agrícolas basada en la	Aunque existen formas de agua superficiales, debido a la cota altimétrica del sitio	En el sitio o a distancias menores de 20 metros se localizan fuentes de agua subterráneas a	El sitio se ubica próximo a lagos, embalses y presas pero la diferencia de	El sitio se ubica a distancias próximas (entre 250 y 500 metros) de zonas	En el sitio donde se ubica el proyecto pueden ocasionalmente existir acumulación de depósitos

2	quema o la fumigación de aerosoles de plaguicidas, sin embargo las afectaciones al sitio se pueden considerar aisladas o pocos significativas	pudieran ocasionar de forma excepcional alcanzar el sitio, pero sin peligros de inundación y daños a las estructuras. O con rangos de pendientes entre el 1 y el 2% que ante grandes lluvias pudiera tener dificultad de drenaje y excepcionalmente alcanzar el sitio sin causar daños	profundidades entre 10 y 40 metros con terrenos que alcanzan una baja tasa de infiltración y pudiendo la constitución del relieve causar daños eventuales a las aguas subterráneas y/o no existen fuentes de agua subterráneas que abastezcan a comunidades en un radio de 300 metros aguas abajo o en zonas medianamente vulnerable de los acuíferos	altitud es superior al menos en 1.50 metros	ambientalmente frágiles pero no se tiene la certeza de que el emplazamiento pueda causar importantes daños al medio ambiente o viceversa	en cuantías insignificantes debido a la ausencia de erosión y/o buena estabilidad del suelo y la acumulación no llegaría a modificar la topografía
3	Existen terrenos agrícolas próximos al sitio pero las técnicas de cultivo no son dañinas. O no existen terrenos agrícolas en un radio de 400 metros	El sitio donde se ubica el proyecto debido a su altitud y posición frente a las formas de agua que pudieran existir no tiene ninguna posibilidad de inundarse	No existen flujos de agua subterráneas en el sitio o si existen se sitúan a profundidades mayores de 50 metros y con terrenos muy permeables	El sitio se ubica a alturas mayores de 3.00 con respecto a la cota de rebalse de lagos y embalses en general	El sitio se ubica a distancias mayores de 1 km de zonas ambientalmente frágiles	En el territorio donde se ubica el proyecto no existe riesgo de acumulación de depósitos

COMPONENTE MEDIO CONSTRUIDO				
EVALUACION	USOS DEL SUELO	ACCESIBILIDAD	ACCESO A LOS SERVICIOS (ESTE COMPONENTE NO APLICA EN ZONAS RURALES)	AREAS COMUNALES
1	El sitio donde se pretende ubicar el proyecto tiene un uso de suelo no compatible con el especificado en el Plan Regulador	<p>No existe infraestructura y medios de transporte terrestre y fluvial que llegue al sitio donde se ubicará el proyecto, haciendo la accesibilidad muy dificultosa durante cierta época del año e imposible durante la época de lluvias debido a cualquiera de las siguientes causas:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ausencia de vías de comunicación – Barreras naturales – Población dispersa 	En el sitio no existen los servicios de agua potable alcantarillado sanitario, electricidad y comunicaciones. O existen los servicios pero no es posible que el proyecto pueda conectarse a ellos por insuficiencia o incapacidad del sistema.	No existen áreas comunales, o de equipamiento básico en el radio del sitio donde se ubica el proyecto, lo que puede acarrear conflictos en el medio construido
2	En el sitio donde se ubica el proyecto, el uso de suelo es compatible aunque no está declarado como en el Plan Regulador como uso Residencial	<p>En el territorio donde se ubica el sitio existen caminos utilizables sólo en ciertas épocas del año, o se hace necesario la construcción de Accesos.</p> <p>Puede crear algunas afectaciones al sistema de organización del tránsito</p>	De los 4 tipos de servicios básicos anteriormente mencionados al menos existen dos o al menos es posible conectarse a dos	No existen áreas comunales, o de equipamiento básico en el radio del sitio donde se ubica el proyecto, pero serán asumidas por el nuevo proyecto
3	En el sitio donde se ubica el proyecto, el uso de suelo es compatible según el Plan regulador, declarado para el Uso Residencial de acuerdo al tipo de Densidad especificado	<p>No existe dificultad para acceder al sitio del proyecto en cualquier época del año, aunque conlleve la construcción de algún tipo de acceso.</p> <p>No existen afectaciones al tránsito</p>	Existen al menos tres de los 4 servicios básicos anteriormente citados y es posible conectarse a ellos	En el sitio donde se ubica el proyecto existe cobertura de servicios básicos y áreas comunales que se pueden integrar

COMPONENTE DE INTERACCION (CONTAMINACIÓN)					
• EVALUACION	DESECHOS SÓLIDOS Y LIQUIDOS	INDUSTRIAS CONTAMINANTES LAS DISTANCIAS ESTAN DADAS EN LA MISMA DIRECCIÓN DEL VIENTO	LINEAS DE ALTA TENSIÓN	PELIGRO EXPL. E INCENDIOS	SERVICIOS DE RECOLECCION DESECHOS
1	<p>El sitio se ubica barlovento (en la dirección del viento) a distancias menores de 800 m sin franja de protección con árboles y arbustos) de vertederos de desechos sólidos a cielo abierto O Plantas De tratamiento de desechos líquidos a cielo abierto (lagunas de oxidación) menos de 500 m de Rellenos sanitarios</p> <p>O se localizan cementerios a distancias menores de 100 metros sin franja de protección en la dirección de barlovento</p>	<p>El sitio se ubica a distancias menores de 1000 metros de industrias muy contaminantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Fábricas de pinturas – Ácidos nitrogenados – Procesamiento de cuero – Producción de Cueros <p>O a distancias menores de 500 m de industrias contaminantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Banco de materiales de construcción, – Plantas de asfalto <p>O a distancias menores de 300 metros de:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Rastros – Plantas de procesamiento de fibras vegetales <p>O a distancias menores de 100 metros de:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Fábricas de fósforos – Vidrios – Queseras – Pescado en conserva – Yeso y arcillas <p>Así como a distancias menores de las establecidas para cualquier fuente de contaminación según normas</p>	<p>El sitio se ubica a distancias menores de 70 metros de líneas transmisión de electricidad de Alta Tensión y no existe espacio para dejar los corredores de protección electromagnética</p>	<p>El sitio donde se emplazará el proyecto se ubica a distancias menores de 25 metros de edificios o construcciones combustibles en 1 hora (viviendas o edificios de madera o minifalda).</p> <p>O a distancias menores de 180 metros de edificios con peligro de explosión (gasolineras o bodegas de materiales y gases explosivos)</p> <p>O a distancias menores de 60 metros de depósitos de combustibles soterrados o aéreos y plantas de gas</p> <p>O el sitio se ubica a distancias menores de 1500 m de Unidades militares o terrenos</p>	<p>Dada la posición del sitio, la municipalidad no puede garantizar el servicio de recolección de desechos y no existen zonas apropiadas en las proximidades para la recolección y tratamiento de los desechos</p>

		nacionales e internacionales		minados	
2	El sitio se ubica barlovento (en la misma dirección del viento) a distancias entre 800 y 1000 m y/o con franja de protección de árboles y arbustos) de vertederos de desechos sólidos a cielo abierto. O Plantas De tratamiento de desechos líquidos a cielo abierto (lagunas de oxidación O entre 500 y 800 m de Rellenos sanitarios O se localizan cementerios a 1200 metros en la dirección de barlovento	El sitio se ubica por debajo de alguna de las normas anteriores pero muy próximas a la norma o existen atenuantes como son las pantallas artificiales de protección (edificios). O pantallas naturales como son masas de árboles y arbustos de al menos 50 metros de ancho. En este caso puede suceder que se cumpla con algunas normas y se incumpla una	El sitio se ubica entre 70 y 80 metros de líneas eléctricas de alta tensión eléctrica	El sitio se ubica ligeramente por debajo de las normas anteriores o en el límite, pero existen atenuantes como son pantallas de protección, barreras, de árboles, taludes u otros elementos de defensa natural. En este caso puede suceder que se cumpla con varias normas y se incumpla una	El sitio se ubica en el entorno donde se proyecta brindar servicio de recolección de desechos según las capacidades municipales
3	El sitio se ubica a distancias mayores de 1000 metros en la dirección de barlovento o sotavento pero existen masas de árboles que filtran el aire de vertederos de desechos sólidos a cielo abierto o desechos líquidos a cielo abierto	El sitio se ubica a la distancias indicadas en el caso 1 o a distancias superiores	El sitio se ubica a distancias mayores de 80 metros de líneas de transmisión de electricidad de alta tensión	El sitio se ubica por encima de todas las normas anteriores	El sitio se ubica dentro de zonas que tiene cobertura de recolección de desechos y existe capacidad para asimilarlos

COMPONENTE INSTITUCIONAL Y SOCIAL			
• EVALUACION	CONFLICTOS TERRITORIALES	SEGURIDAD CIUDADANA	MARCO LEGAL
1	En el territorio donde se ubica el sitio existen conflictos o litigios de carácter territorial (municipal). O el emplazamiento del proyecto en el sitio puede desencadenar o agudizar conflictos de disputas territoriales	El sitio se ubica dentro de zonas con altos índices de delincuencia común y/o zonas de enfrentamientos armados, secuestros, vandalismo , de forma que tal que estos hechos puedan afectar la Calidad de Vida de la Población	El proyecto incumple normativas legales ambientales o de propiedad
2	Aunque en el territorio donde se ubica el sitio existen conflictos de reclamos territoriales, pero existe consenso de la población sobre la legitimidad del emplazamiento en el territorio	Aunque en el entorno donde se desarrolla el proyecto han existido conductas delictivas comunes, estas son aisladas y poco frecuentes. El sitio no es escenario de enfrentamientos bélicos	El proyecto se encuentra en trámites de legalización de normativas ambientales o de propiedad
3	No existen conflictos ni litigios territoriales en la zona donde se ubica el proyecto	Existen buenas alternativas de seguridad próximas al sitio dado por la calidad social del entorno y por la posición del sitio	El proyecto cumple con lo estipulado en el marco legal ambiental y de la propiedad

ANEXO V

Tabla Usos de Infraestructuras Urbanas

USOS DE INFRAESTRUCTURAS URBANAS

COMPONENTES AMBIENTALES	RESIDENCIAL	A. VERDES URBANAS	RECREACION	CANTERAS
Fallas sísmicas	NP	O	NP	I
Zonas con pendientes menores del 1%	NP	O	PR	I
Zonas con pendientes entre el 1% y el 10%	O	O	O	I
Zonas con pendientes superiores al 10%	PR	O	PR	I
Zonas expuestas a deslizamientos	NP	O	NP	NP
Niveles de ruidos Ldn<35 db(A)	O	I	O	PR
Niveles de ruidos Ldn entre 35 60 db(A)	PR	I	PR	PR
Niveles de ruidos Ldn > 60 db(A)	NP	I	PR	O
Terrenos agrícolas	500 metros	I	500 metros	I
Vertederos de Desechos sólidos a cielo abierto	1500 metros	PR	1500 metros	200 metros
Plantas de tratamiento de aguas servidas	1500 metros	PR	1500 metros	200 metros
Producción, manufactura o manipulación Clase I	1500 metros	O	1500 metros	200 metros
Producción, manufactura o manipulación Clase II	1000 metros	O	1000 metros	200 metros
Producción, manufactura o manipulación Clase III	400 metros	O	400 metros	200 metros
Producción, manufactura o manipulación Clase IV	150 metros	O	150 metros	200 metros
Producción, manufactura o manipulación Clase V	50 metros	O	50 metros	200 metros
Manto acuífero menor de 2 metros	NP	O	NP	NP
Manto acuífero entre 2 y 10 metros	PR	O	PR	NP
Manto Acuífero mayor de 10 metros	O	O	O	PR
Cauces	60 metros	O	60 metros	NP
Líneas de Alta tensión	500 metros	PR	500 metros	PR
Sub estaciones transformadoras	60 metros	PR	60 metros	PR
Edificaciones colindantes combustibles	60 metros	PR	60 metros	PR
Gasolinerías	200 metros	NP	200 metros	200 metros
Depósitos de explosivos	1500 metros	NP	1500 metros	1500 metros
Lugares de vicios	PR	O	PR	PR
Áreas verdes	O	O	O	O
Deportes	O	O	O	NP
Parques	O	O	O	NP
Edificios Institucionales	PR	O	PR	NP
Hoteles	PR	O	O	NP
Educación	PR	O	PR	NP
Instalaciones de Salud	PR	O	PR	NP
Infraestructura vial	O	O	O	NP
Pozos de Agua potable	25 metros	O	25 metros	PR
Bienestar social	200 metros	O	PR	NP
Comercio	25 metros	O	NP	NP
Alcantarillado sanitario	O	PR	O	NP
Tanque séptico (primario y secundario)	PR	PR	PR	PR
Letrinas	PR	PR	PR	PR
Rastros	1000 metros	PR	1000 metros	200 metros
Drenaje pluvial	O	PR	O	O
Cementerios	1000 metros	PR	1000 metros	1000 metros
Infraestructura de transporte	PR	PR	NP	PR
Urbanización	I	O	PR	NP
Costas de lagos y lagunas	NP	O	O	NP
Erosión leve	O	PR	O	PR
Erosión Moderada	PR	PR	PR	PR
Alta Erosión	NP	O	NP	O
Yacimientos minerales metálicos	NP	O	NP	O
Yacimientos minerales no metálicos	NP	O	NP	O
Lindero lateral				
Lindero frontal				

Aquí solo se Presenta la que corresponde a viviendas en la columna de residencial

Bibliografía

CAPITULO 2

Diseño Urbano Jan Basant S.

Desafíos para el desarrollo sostenible de las ciudades en América Latina y El Caribe, Lucy Winchester

El Método, Rodolfo Livingston

<http://abioclimatica.blogspot.com/>

<http://revistainvi.uchile.cl/index.php/INVI/article/view/391/810>

Hurtado, C. 2005 Manejo integral de riesgo en construcción. Tesis. Universidad de los Andes. Bogotá.

<https://estrucplan.com.ar/articulos/propuesta-para-mitigar-riesgo-en-proyectos-de-construccion-ejecutados-en-sitios-remotos/>

<https://confidencial.com.ni/archivos/articulo/22132/managua-iquiest-un-sueno-posible>

CAPITULO 3

Constructivas y Diseños Tipos para Viviendas Económicas para ACODEP.

<https://www.el19digital.com/articulos/ver/titulo:58776-nicaragua-promueven-siembra-de-bambu->

Sistemas Constructivos y Estructurales Aplicados Al

Desarrollo Habitacional. YUBELY ALEIDA PEREA RENTERÍA.C.C.

Manual-Tecnico-EMMEDUE-M2-R

Mampostería Reforzada. Consultoría sobre Materiales de Construcción Apropriados, Tecnologías Constructivas y Diseños Tipos para Viviendas Económicas para ACODEP

Mampostería Confinada. Consultoría sobre Materiales de Construcción Apropriados, Tecnologías Constructivas y Diseños Tipos para Viviendas Económicas para ACODEP.

Nueva Cartilla de la Construcción, Managua, junio 2011 MTI

Prefabricados . Consultoría sobre Materiales de Construcción Apropriados, Tecnologías

CAPITULO IV

Manual Practico de Autocad 2007 , 2 Dimensiones Y Topografia

Dirigido A Ingenieros, Arquitectos y Topógrafos. Ing. Alberto Ayestas.

Manual Para La Presentación De Proyectos y Diseño de Viviendas INVI . Gobierno del Distrito Federal.
Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda.

MANUAL PARA EL PROTAGONISTA Principios de diseño. Instituto Nacional Tecnológico .INATEC.

MANUAL DEL PROTAGONISTA. Diseño 1. Vivienda Unifamiliar. Instituto Nacional Tecnológico
.INATEC.

CAPITULO V

Normas Mínimas de dimensionamiento para desarrollos habitacionales. NTON 12012-15 nic144 t.

Reglamento de la Construcción Nacional 2007.

Reglamento de la Construcción Nacional . Normas mínimas de diseño y construcción concreto Estructural.

Reglamento de la Construcción Nacional . Normas mínimas de diseño y construcción de Mampostería.

Reglamento de la Construcción Nacional . Normas mínimas de diseño y construcción de Concreto Estructural.

Reglamento de la Construcción Nacional . Normas mínimas de diseño y construcción de Acero Estructural.

<http://congresodeingenieria.uam.edu.ni/wp-content/uploads/2017/05/documentos/NORMAS%20CLEMENTE%20BALMACEDA%20%20VIVAS.pdf>

CAPITULO VI

Actualización del mapa de fallas geológicas de Mangua.INETER

Catálogo-de-Etapas-y-Sub-Etapas-al-08-agosto-2007

Catálogo Normas de Producción y Costo Unitario de Mano de Obra .Actualizado 2019

Folleto de Costo 1 INIFOM

Folleto de Costos 2 INIFOM.

MANUAL-TECNICO-CONVINTEC- 48265908

Procedimiento Constructivo Covintec.www.covintec.com

Propuesta De Ordenamiento Ambiental Preliminar de la Comarca Sabana Grande, Distrito VII,
Managua Arquitecta. Cynthia Verónica Fitoria Escobar

Tablas-de-Proporción-de-Concreto y Mortero-22019540